



Füllstand



Druck



Durchfluss



Temperatur



Flüssigkeits-
analyse



Registrierung



Systeme
Komponenten



Services



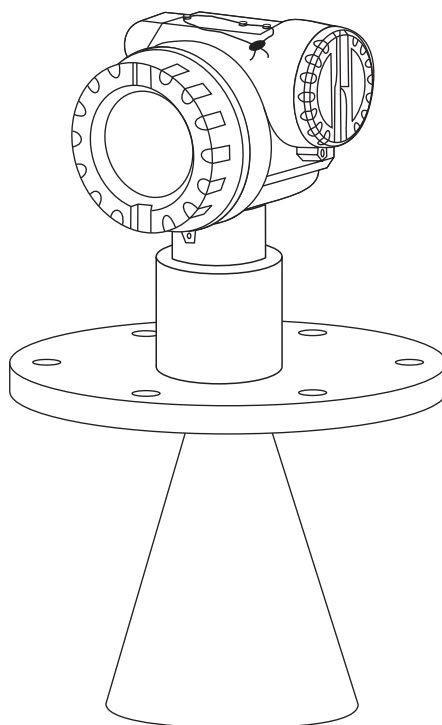
Solutions

Руководство по эксплуатации

Micropilot S FMR530

Радарный уровнемер

HART/4...20 mA



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41




Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

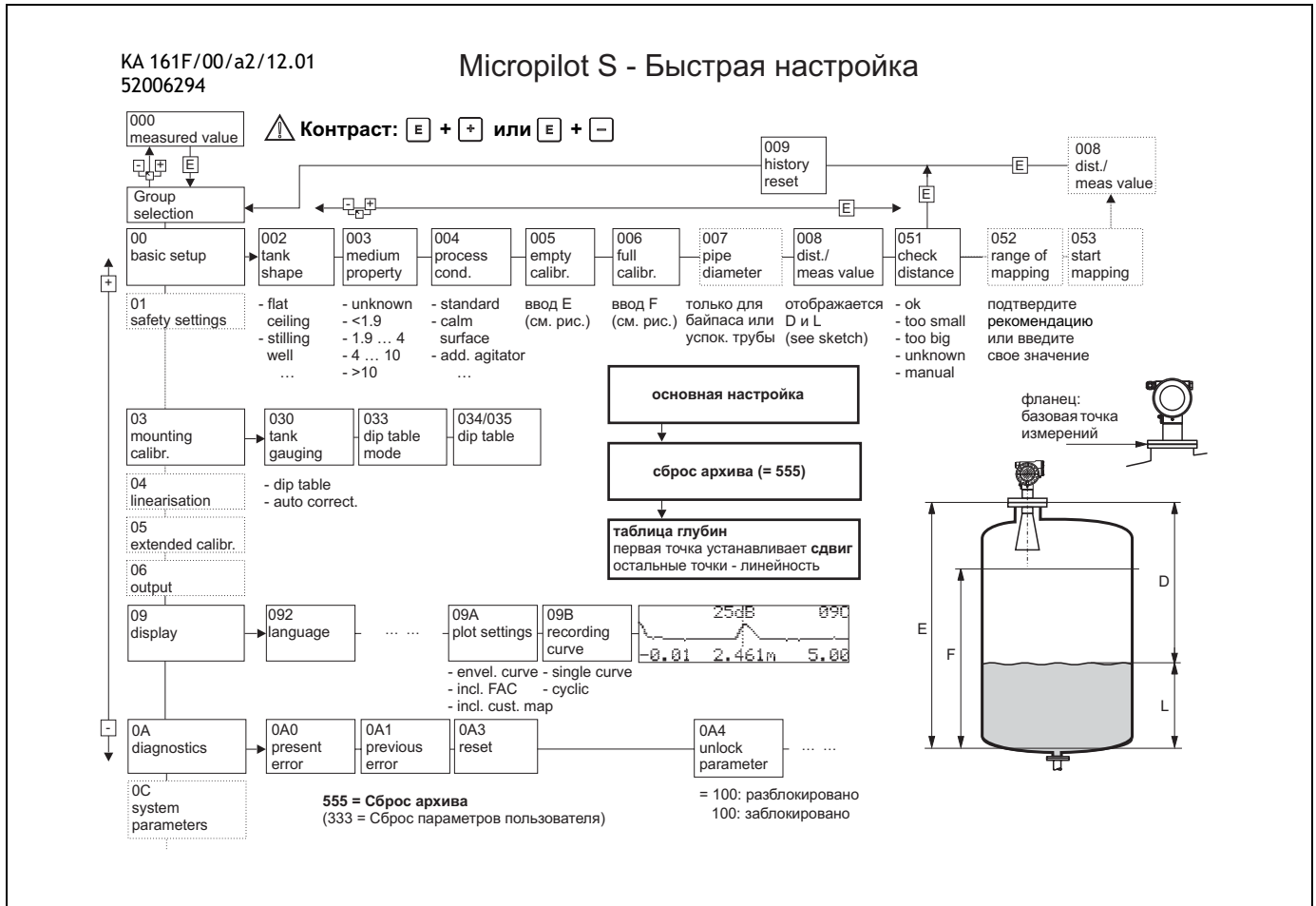
сайт: www.endcounters.nt-rt.ru || эл. почта: ehr@nt-rt.ru

Краткий обзор

Для простой и быстрой настройки:

Указания по безопасности	→ см. Стр. 6
Объяснение значений предупреждающих значков: Специальные указания находятся в соответствующих позициях рассматриваемой главы. Эти позиции обозначены значками Внимание  , Предупреждение  и Замечание  .	
Монтаж	→ см. Стр. 12
Здесь указана последовательность монтажа и установочные требования (например, габаритные размеры).	
Электромонтаж	→ см. Стр. 24
Прибор поставляется в собранном состоянии.	
Дисплей и элементы управления	→ см. Стр. 32
Здесь указано расположение дисплея и органов управления.	
Настройка с использованием дисплея VU331	→ см. Стр. 43
В разделе "Настройка" вы узнаете, как включить прибор и проверить его работоспособность.	
Настройка с использованием управляющей программы FieldCare	→ см. Стр. 61
В разделе "Настройка" вы узнаете, как включить прибор и проверить его работоспособность. Дополнительную информацию о программе FieldCare вы найдете в руководстве по эксплуатации BA217F/00.	
Отслеживание ошибок/ Устранение неисправностей	→ см. Стр. 70
Если во время работы возникает ошибка, то используйте контрольный лист для определения причины. Здесь можно найти список мер по устранению ошибки.	
Указатель	→ см. Стр. 96
Здесь находятся важнейшие термины и ключевые слова, упомянутые в разделах. Используйте указатель для быстрого и эффективного поиска нужной информации.	

Краткая инструкция по эксплуатации



Замечание!

Эта инструкция объясняет монтаж и пуско-наладку прибора для измерения уровня. Здесь рассматриваются все необходимые функции для типовых задач измерения. Кроме этого, Мисрорілот S имеет много иных функций, которые не включены в настоящее руководство. Например, оптимизация точки измерения или преобразование измеренных величин.

Обзор всех функций прибора находится на Стр. 88.

Подробное описание всех функций прибора можно найти в документации ВА217F - "Описание функций прибора" на компакт-диске, входящем в комплект поставки.

Руководство по эксплуатации можно найти на сайте: www.endress.com

Содержание

1	Указания по безопасности	6	9.3	Ошибки применения	73
1.1	Предназначение	6	9.4	Ориентация прибора Micropilot	75
1.2	Монтаж, наладка и эксплуатация	6	9.5	Запасные части	77
1.3	Эксплуатационная безопасность	6	9.6	Возврат	81
1.4	Замечания относительно соглашений по безопасности и символам	7	9.7	Утилизация	81
2	Идентификация	8	10	Технические данные	82
2.1	Обозначение прибора	8	10.1	Дополнительные технические данные	82
2.2	Комплект поставки	11	11	Приложение	88
2.3	Сертификаты и одобрения	11	11.1	Управляющее меню HART (Модуль дисплея), FieldCare	88
2.4	Зарегистрированные товарные знаки	11	11.2	Описание функций	90
3	Монтаж	12	11.3	Принцип измерения и конструкция системы	90
3.1	Путеводитель быстрого электромонтажа	12	Указатель	96	
3.2	Входной контроль, транспортировка, хранение	13			
3.3	Условия монтажа	14			
3.4	Указания по монтажу	20			
3.5	Проверка после монтажа	23			
4	Электроподключение	24			
4.1	Руководство по электроподключению	24			
4.2	Подключение измерительного прибора	26			
4.3	Рекомендованные подключения	29			
4.4	Степень защиты	29			
4.5	Контроль после электромонтажа	29			
5	Работа	30			
5.1	Руководство по управлению прибором	30			
5.2	Дисплей и элементы управления	32			
5.3	Местное управление	35			
5.4	Дисплей и подтверждение сообщений об ошибках	38			
5.5	Связь по протоколу HART	39			
6	Пуско-наладка	40			
6.1	Проверка работоспособности	40			
6.2	Включение измерительного прибора	40			
6.3	Основные настройки	41			
6.4	Основные настройки с помощью VU331	43			
6.5	Монтажная калибровка с помощью VU331	51			
6.6	Основные настройки с помощью FieldCare	61			
6.7	Монтажная калибровка с помощью FieldCare	65			
7	Обслуживание	67			
8	Принадлежности	68			
9	Устранение неисправностей	70			
9.1	Инструкции по устранению неисправностей	70			
9.2	Системные сообщения об ошибках	71			

1 Указания по безопасности

1.1 Предназначение

Micropilot S FMR530 представляет собой моноблочный радарный преобразователь уровня и предназначен для непрерывного и бесконтактного измерения жидкостей. Кроме того, прибор можно монтировать снаружи закрытых металлических резервуаров, поскольку его рабочая частота около 6 ГГц, а максимальная излучаемая энергия 1 мВт (средняя мощность выхода 1 мкВт). Работа прибора абсолютно безопасна для людей и животных.

1.2 Монтаж, наладка и эксплуатация

Micropilot S разработан для безопасной работы в соответствии с действующими европейскими стандартами. Однако, при неправильной установке или использованию не по назначению, возможно возникновение эксплуатационной опасности как, например, перелив продукта, обусловленный ошибками в монтаже или калибровке. По этой причине прибор должен устанавливаться, подключаться и эксплуатироваться в соответствии с настоящим руководством. Обслуживающий персонал должен иметь допуск и соответствующую квалификацию. Они должны изучить и следовать требованиям настоящего руководства. Модификация и ремонт допускается, только если это описано в руководстве.

1.3 Эксплуатационная безопасность

Опасные зоны

Измерительные системы, предназначенные для использования в опасных зонах, сопровождаются отдельной "Ex документацией", которая является составной частью настоящего Руководства. Строгое соблюдение требований дополнительной документации является обязательным условием.

- Убедитесь, что весь персонал имеет соответствующую квалификацию.
- Соблюдайте условия сертификата, а также государственные и местные нормы.

Одобрение FCC

Прибор удовлетворяет требованиям части 15 правил FCC. Его работа подчиняется двум условиям: (1) Прибор не может быть источником вредного излучения и (2) Прибор должен выдерживать любое излучение и, в том числе, излучение, которое может быть причиной его неправильной работы.






Предостережение!

Изменения или модернизация прибора, за исключением одобренных в части ответственности за соответствие, могут быть основанием для запрета его эксплуатации.

1.4 Замечания относительно соглашений по безопасности и символам

Для выделения важных с точки зрения безопасности или взаимоисключающих процедур, используются следующие пояснения и символы на полях.

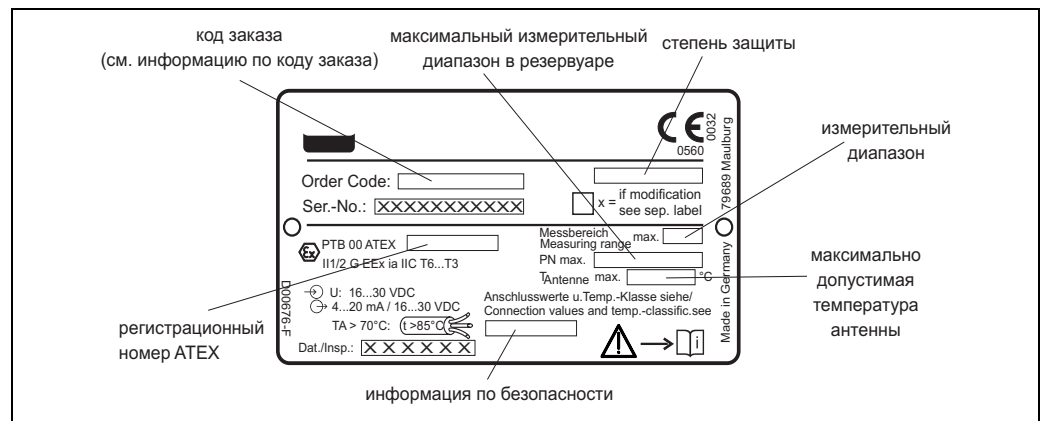
Пояснения по безопасности	
	Предупреждение! Предупреждение выделяет действия или процедуры, некорректное выполнение которых приведет к травмированию персонала, вызовет аварийную ситуацию или повредит прибор.
	Предостережение! Предостережение выделяет действия или процедуры, некорректное выполнение которых может привести к травмированию персонала или неверной работе прибора.
	Замечание! Этот знак указывает на действие или процедуру, неправильное выполнение которой может косвенно повлиять на работу прибора или вызвать его непредвиденную реакцию.
Взрывозащита	
	Прибор сертифицирован для применения во взрывоопасных зонах Если на шильду прибора нанесен данный знак, то прибор может быть установлен во взрывоопасной зоне.
	Взрывоопасная зона Символ используется на рисунках для обозначения взрывоопасной зоны. Приборы, установленные в данной зоне, должны быть предназначены для использования во взрывоопасных зонах и иметь соответствующий тип защиты.
	Безопасная зона (невзрывоопасная зона) При необходимости, этот символ используется на рисунках для обозначения невзрывоопасной зоны. Если приборы установлены в данной зоне, а их выходы идут во взрывоопасную зону, то для этих приборов также должно быть одобрение для применения во взрывоопасных зонах.
Электрические символы	
	Постоянный ток Клеммы, на которые может подаваться или с которых снимается постоянный ток.
	Переменное напряжение Клеммы, на которые может подаваться или с которых снимается переменное (синусоидальное) напряжение.
	Заземленная клемма Клемма заземления, которая еще до подключения уже заземлена посредством системы заземления.
	Клемма защитного заземления Клемма, которая должна быть подключена к системе заземления до выполнения других подключений.
	Эквипотенциальное подключение Подключение к заземляющей системе предприятия, которое может быть выполнено по схеме "нейтральная звезда" или по линейной схеме, в зависимости от практики, принятой на предприятии.
	Термостойкость соединительных кабелей Указывает, что соединительные кабели должны быть устойчивы к воздействию температуры не менее 85 °С.

2 Идентификация

2.1 Обозначение прибора

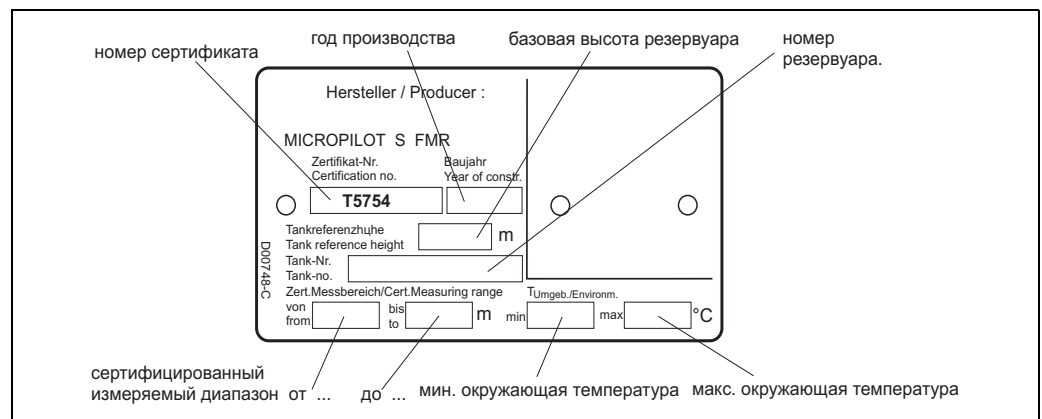
2.1.1 Шильда

На шильде представлены следующие технические данные:



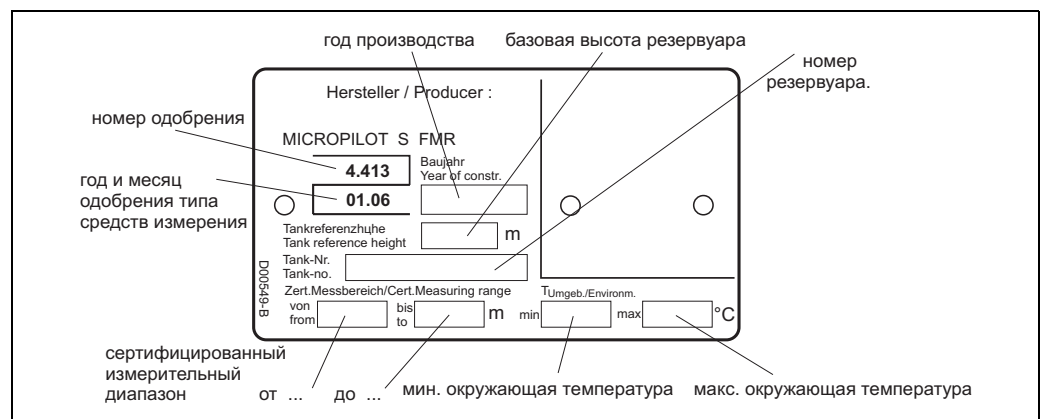
L00-FMR53xxx-18-00-00-en-003

Рис. 1: Информация на шильде прибора Micropilot S FMR530 (пример)



L00-FMR53xxx-18-00-00-en-004

Рис. 2: Информация на шильде типа NMi прибора Micropilot S FMR530, предназначенного для коммерческого учета (пример)



L00-FMR53xxx-18-00-00-en-005

Рис. 3: Информация на шильде типа PTB прибора Micropilot S FMR530, предназначенного для коммерческого учета (пример)

2.1.2 Структура кода заказа

Обзор не включает взаимноисключающие функции.

10	Одобрение:		Базовый вес
	A	Безопасная зона	7.1 кг
	1	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6	
	6	ATEX II 1/2G EEx ia IIC T6, WHG	
	D	IEC Ex ia IIC T6 (в подготовке)	
	G	ATEX II 3G EEx nA II T6	
	I	NEPSI Ex ia IIC T6 (в подготовке)	
	K	TiIS Ex ia IIC T3	
	L	TiIS Ex ia IIC T6	
	S	FM IS Cl.I Раздел 1 Gr. A-D, зона 0,1,2	
	U	CSA IS Cl.I Раздел 1 Gr. A-D, зона 0,1,2	
	Y	Специальное исполнение	
20	Антенна; Уплотнения:		Доп. вес
	M	80мм; FKM, непроводящая среда	0.5 кг
	P	80мм; Кальрез, непроводящая среда	0.5 кг
	R	80мм; PTFE, проводящая среда	0.5 кг
	I	100мм, FKM, непроводящая среда	1.3 кг
	K	100мм, Кальрез, непроводящая среда	1.3 кг
	L	100мм, PTFE, проводящая среда	1.3 кг
	A	150мм, FKM, непроводящая среда	0.3 кг
	C	150мм, Кальрез, непроводящая среда	0.3 кг
	D	150мм, PTFE, проводящая среда	0.3 кг
	U	200мм, FKM, непроводящая среда	0.2 кг
	W	200мм, Кальрез, непроводящая среда	0.2 кг
	X	200мм, PTFE, проводящая среда	0.2 кг
	E	250мм, FKM, непроводящая среда	0.9 кг
	G	250мм, Кальрез, непроводящая среда	0.9 кг
	H	250мм, PTFE, проводящая среда	0.9 кг
	Y	Специальное исполнение	
30	Технологические соединения:		Доп. вес
		-- EN-Фланцы --	
	CMJ	ДУ80 PN10/16 B1, 316L фланец EN1092-1 (DIN2527 C)	4.8 кг
	CNJ	ДУ80 PN25/40 B1, 316L фланец EN1092-1 (DIN2527 C)	5.9 кг
	CQJ	ДУ100 PN10/16 B1, 316L фланец EN1092-1 (DIN2527 C)	5.8 кг
	CRJ	ДУ100 PN25/40 B1, 316L фланец EN1092-1 (DIN2527 C)	7.6 кг
	SWJ	ДУ150 PN10/16 B1, 316L фланец EN1092-1 (DIN2527 C)	10.6 кг
	CXJ	ДУ200 PN16 B1, 316L фланец EN1092-1 (DIN2527 C)	16.5 кг
	C6J	ДУ250 PN16 B1, 316L фланец EN1092-1 (DIN2527 C)	25.6 кг
		-- ANSI-Фланцы --	
	ALJ	3" 150lbs RF, 316/316L фланец ANSI B16.5	5.0 кг
	AMJ	3" 300lbs RF, 316/316L фланец ANSI B16.5	6.8 кг
	APJ	4" 150lbs RF, 316/316L фланец ANSI B16.5	7.0 кг
	AQJ	4" 300lbs RF, 316/316L фланец ANSI B16.5	11.5 кг
	AVJ	6" 150lbs RF, 316/316L фланец ANSI B16.5	11.3 кг
	A3J	8" 150lbs RF, 316/316L фланец ANSI B16.5	19.6 кг
	A5J	10" 150lbs RF, 316/316L фланец ANSI B16.5	28.8 кг
		-- JIS-Фланцы --	
	KA2	10K 80 RF, 316Ti фланец JIS B2220	3.7 кг
	KD2	10K 200 RF, 316Ti фланец JIS B2220	13.8 кг
	KH2	10K 100 RF, 316Ti фланец JIS B2220	4.5 кг
	KV2	10K 150 RF, 316Ti фланец JIS B2220	9.9 кг
	K52	10K 250 RF, 316Ti фланец JIS B2220	22.5 кг
		JPI-Фланцы	
	LJJ	6" 150lbs RF, JPI, 316/316L фланец JPI 7S-15	11.3 кг
	LKJ	8" 150lbs RF, JPI, 316/316L фланец JPI 7S-15	19.6 кг
	LLJ	10" 150lbs RF, JPI, 316/316L фланец JPI 7S-15	28.8 кг
	YY9	Специальное исполнение	
40	Выход; Управление:		
	A	4-20мА HART; четырехстрочный дисплей, отображение развертки сигнала	
	Y	Специальное исполнение	
FMR530-			Код заказа (Часть 1)

50											Корпус:
											C T12 Алюминий IP65 NEMA4X, отдельный клеммный отсек
											Y Специальное исполнение
60											Кабельные вводы:
											2 Кабельный сальник M20
											3 Резьбовой ввод G1/2
											4 Резьбовой ввод NPT1/2
											9 Специальное исполнение
70											Метрологическое одобрение
											A Тип одобрения NMI + РТВ (<1мм)
											F Тип одобрения NMI засвидетельствованная начальная точность (<1мм)
											G Тип одобрения РТВ засвидетельствованная начальная точность (<1мм)
											R Не выбрано; Исполнение для технологического учета (3мм)
											Y Специальное исполнение
80											Дополнительные опции:
											A Базовый вариант
											S Сертификат GL/ABS
											Y Специальное исполнение
FMR530-											Полный код заказа

2.2 Комплект поставки



Предостережение!

Очень важно следовать инструкциям, которые касаются распаковки, транспортировки и хранения измерительного прибора, представленным в разделе "Входной контроль, транспортировка, хранение" на Стр. 13!

Комплект поставки включает:

- Собранный прибор
- Управляющая программа (на приложенном компакт-диске)
- 2 уплотнения
- Принадлежности (см. Стр. 68).

Сопроводительная документация:

- Краткое руководство (Основные настройки/устранение неполадок): внутри корпуса прибора
- Руководство по эксплуатации (этот документ)
- Документация по одобрениям: если это не включено в это руководство.



Замечание!

Руководство по эксплуатации VA217F - "Описание функций прибора" находится на прилагаемом компакт-диске.

2.3 Сертификаты и одобрения

Маркировка CE, декларация соответствия

Прибор разработан в соответствии с современными требованиями к безопасной работе, прошел испытания и поставляется с завода в состоянии, безопасном для эксплуатации. Прибор соответствует применимым стандартам и нормам, как указано в "Декларации соответствия ЕС", и тем самым, удовлетворяет нормативным документам ЕС. Компания подтверждает прохождение испытаний прибором нанесением маркировки CE.

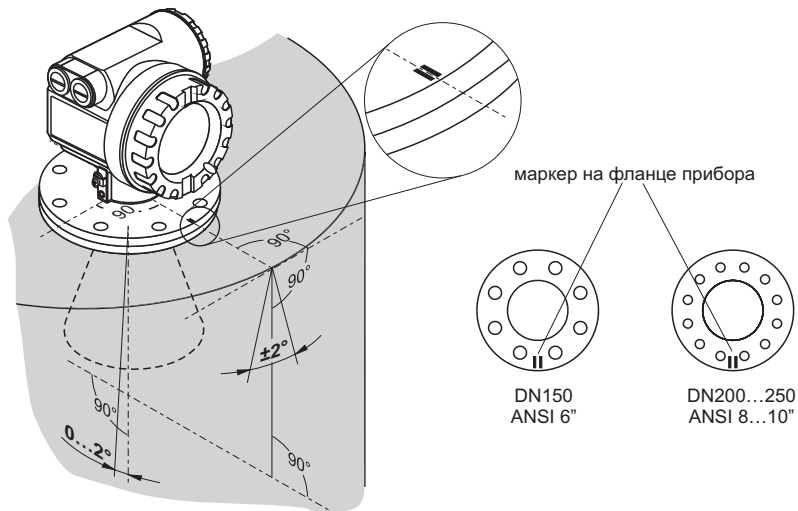
3 Монтаж

3.1 Путеводитель быстрого электромонтажа

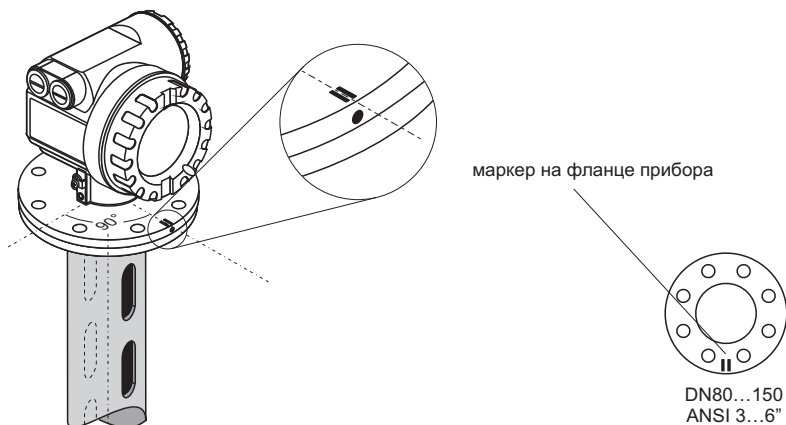


При установке соблюдайте ориентацию!

Установка на резервуаре (свободное пространство):
маркер на технологическом соединении обращен к ближайшей стенке резервуара!



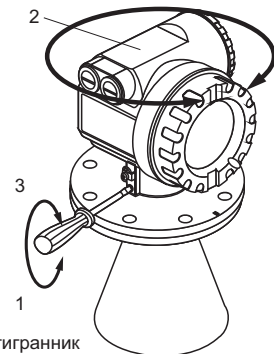
Установка в успокоительной трубе:
Маркер на технологическом соединении повернут к пазам или вентиляционным отверстиям!



Поворот корпуса

Корпус может быть повернут для упрощения доступа к дисплею и отсеку клемных подключений

Корпус T12



Шестигранник
4 мм
затянуть с ручным усилием

3.2 Входной контроль, транспортировка, хранение

3.2.1 Входной контроль

Проверьте содержимое и упаковку на предмет признаков повреждения. Проверьте, соответствует ли вложение объему поставки в соответствии с вашим заказом.

3.2.2 Транспортировка



Предостережение!

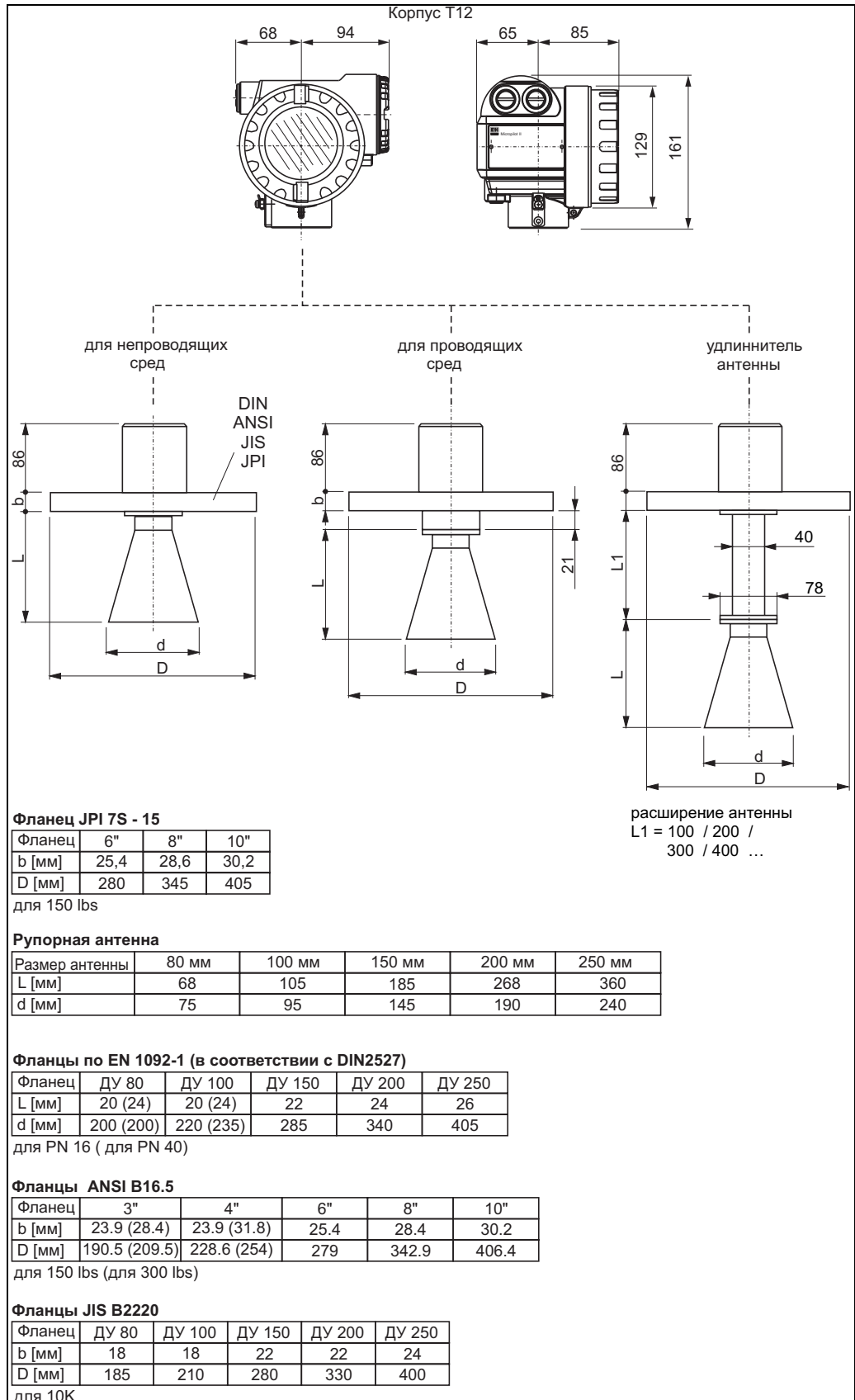
Следуйте указаниям по безопасности и условиям транспортировки оборудования весом более 18 кг.

3.2.3 Хранение

Упаковывайте прибор. Это защитит его от ударов во время хранения или транспортировки. Оптимальную защиту обеспечивает заводская упаковка. Допустимая температура хранения -40 °С...+80 °С.

3.3 Условия монтажа

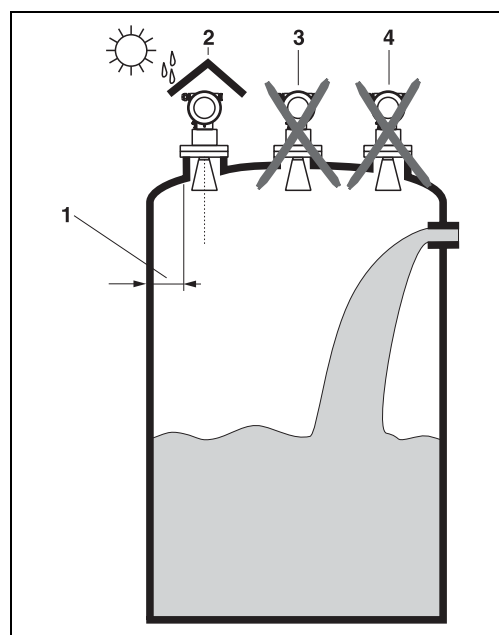
3.3.1 Габариты



3.3.2 Технические рекомендации

Ориентация

- Рекомендуемое расстояние (1) Стенка - **Внешняя кромка** установочного патрубка: $\sim 1/6$ диаметра резервуара (см. "Угол распространения луча" на Стр. 16).
- Не по центру (3). Интерференция может привести к потере сигнала.
- Не над потоком загрузки (4).
- Для защиты преобразователя от прямых солнечных лучей и дождя рекомендуется использовать защитное приспособление (2). Снятие - установка осуществляется с помощью зажимной скобы (раздел "Принадлежности" на Стр. 68).



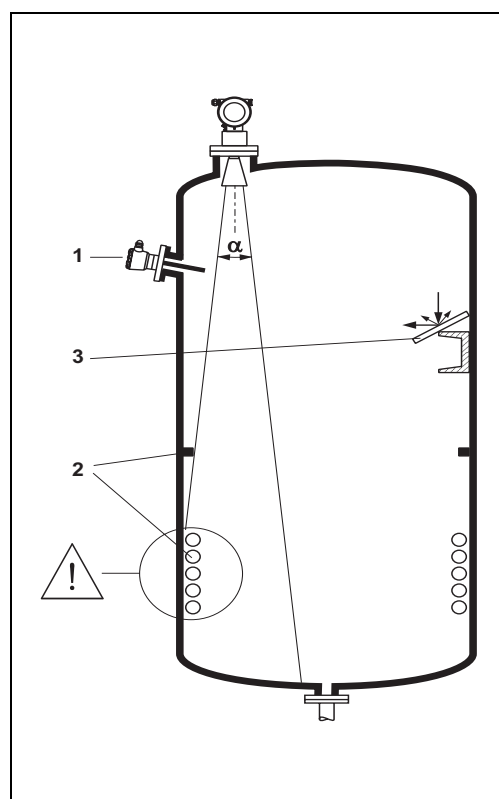
L00-FMR53xxx-17-00-00-yy-004

Элементы конструкции резервуаров

- Избегайте попадания элементов конструкции резервуара (1) (датчики предельного уровня, термодатчики и т. п.) в зону действия луча (см. "Угол распространения луча" на Стр. 16).
- Очень важно, чтобы верхний датчик предельного уровня находился ниже блок-дистанции (БД) и дистанции безопасности (ДБ).
- На измерения могут повлиять симметричные элементы конструкции (2) такие, как нагреватели, перегородки и т. д.

Опции оптимизации

- Размер антенны: Чем больше антенна - тем меньше угол луча и меньше уровень паразитного эхо-сигнала.
- Электронное картографирование резервуара: измерения можно оптимизировать с помощью электронного подавления помех.
- Регулировка положения антенны: см. раздел "Оптимальная позиция монтажа".
- Успокоительная труба: для уменьшения помех можно использовать успокоительную трубу. Для труб ДУ150 и более рекомендуется FMR532 с планарной антенной.
- В зоне распространения луча можно установить наклонный экран, что снизит уровень паразитного эха.



L00-FMR2xxx-17-00-00-xx-002

За дополнительной информацией обращайтесь к .

Угол распространения луча

Угол распространения луча представляет собой угол, в пределах которого плотность энергии луча достигает половины общей плотности энергии излучения (полоса 3 дБ). Микроволны также распространяются вне угла распространения луча и могут отражаться элементами конструкции резервуара.

Диаметр луча **W** в зависимости от типа антенны (угол луча α) и дистанции измерения **D**:

Размер антенны (Ø-рупор)	FMR530		
	150 мм	200 мм	250 мм
Угол распространения луча α	23°	19°	15°

Максимальная измеряемая дистанция	рекомендованное расстояние до стенки резервуара (W/2)		
	150 мм	200 мм	250 мм
3 м	0.6 м	0.5 м	0.5 м
6 м	1.2 м	1 м	0.8 м
9 м	1.8 м	1.5 м	1.2 м
12 м	2.5 м	2 м	1.5 м
15 м	3 м	2.5 м	2 м
20 м	4 м	3 м	2.5 м
25 м	5 м	3.5 м	2.8 м
38 м	—	—	—
40 м	—	—	—

L00-FMR53xxx-14-00-00-xx-003

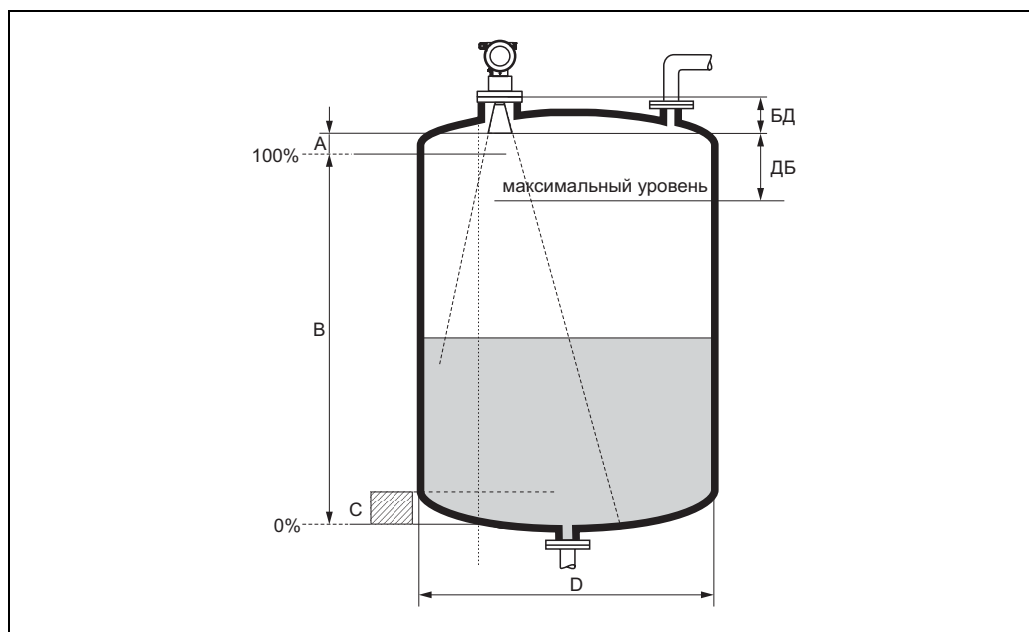


Предостережение!

Убедитесь, что только **одна стенка резервуара**, а не две находятся в зоне распространения луча!

Условия измерений

- Диапазон измерения начинается там, где луч достигает дна резервуара. В частности, для конструкции резервуара с выгнутым дном или коническим сливом, измерение невозможно ниже этой точки.
- Для защиты от перелива в дополнение к блок-дистанции (БД) можно задать **дистанцию безопасности (ДБ)**.
- В зависимости от консистенции пены, она либо поглощает, либо отражает микроволны. Измерение возможно при определенных условиях.
- Расстояние **В** определяет наименьший рекомендованный измерительный диапазон.
- Нужно чтобы диаметр и высота резервуара были такими, чтобы исключить отражения луча от противоположных сторон (смотри раздел "Угол распространения луча" на Стр. 16).
- В случае низкой диэлектрической постоянной среды (группы А и В) и при малом уровне налива, дно резервуара может быть видимым сквозь продукт (высота С). В этом диапазоне нужно ожидать снижения точности измерений. Если это неприемлемо, то мы рекомендуем устанавливать нулевую точку на расстоянии С (см. рис.) над дном резервуара.
- В принципе возможно измерение уровня непосредственно до нижнего края антенны FMR530. Однако, из соображений отложений на антенне и ее коррозии, не следует устанавливать измерительный диапазон ближе расстояния А (см. рис.) до края антенны.
- По умолчанию дистанция безопасности (**ДБ**) установлена на уровне 0.1 м и запрограммировано формирование сигнала аварии.



L00-FMR53xxx-17-00-00-en-002

	База: фланец / БД (см. рис.)		База: край антенны (см. рис.)		
	Блок дистанция	Дистанция безопасности	Рекомендуемые дополнительные установки		
	БД [м]	ДБ [м]	А [мм]	В [м]	С [мм]
FMR530	длина рупора	0.1	50	0.5	150...300

Реакция на превышение измерительного диапазона

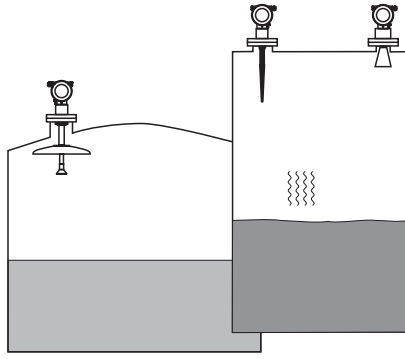
Реакция прибора на превышение измерительного диапазона свободно программируется. По умолчанию установлен ток 22 мА и формирование цифрового предупреждения (E681).

Измерительный диапазон

Доступный измерительный диапазон зависит от размеров антенны, отражающей способности среды, размещения прибора и возможных паразитных отражений. В следующих таблицах приведена классификация измеряемой среды по группам, а также максимально достижимый диапазон в зависимости от применения и группы среды. Если диэлектрическая постоянная среды неизвестна, для достижения надежного измерения, рекомендуется устанавливать группу В.

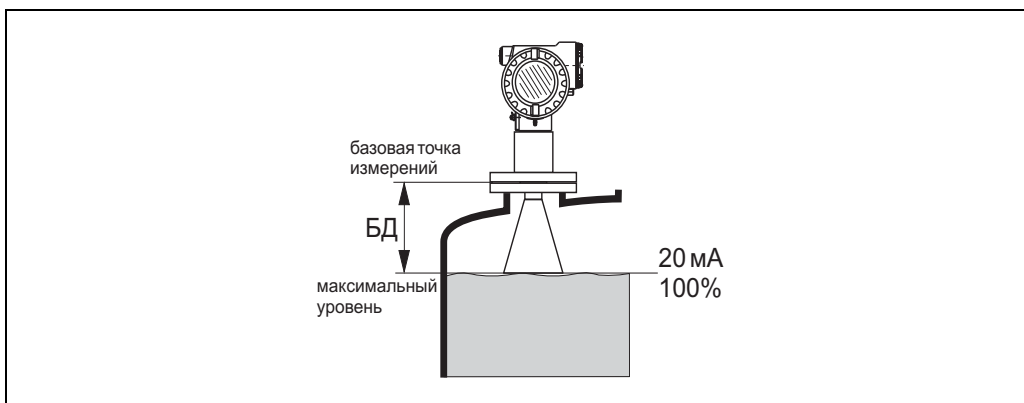
Группа среды	ДП (ϵ_r)	Примеры
A	1.4...1.9	непроводящие жидкости, например, сжиженный газ. За дополнительной информацией обращайтесь в представительство .
B	1.9...4	непроводящие жидкости, например, бензол, нефть, толуол, светлые и темные нефтепродукты, асфальт, битум и т. п.
C	4...10	например, концентрированные кислоты, органические растворители, эфир, анилин, спирт, ацетон и т. п.
D	> 10	проводящие жидкости, например, водные растворы, слабые кислоты и щелочи

Измерительный диапазон в зависимости от группы продукта для прибора Micropilot S FMR530

Группа среды		Свободное пространство (Резервуар хранения)
		
		Измерительный диапазон
		ДУ150/200/250
A	ДП (ϵ_r) = 1.4...1.9	—
B	ДП (ϵ_r) = 1.9...4	ДУ150: 10 м ДУ200/250: 15 м
C	ДП (ϵ_r) = 4...10	ДУ150: 15 м ДУ200/250: 20 м
D	ДП (ϵ_r) > 10	ДУ150: 20 м ДУ200/250: 25 м
максимальный диапазон для применений в коммерческом учете		NMi и PTV: ДУ150: 20 м ДУ200/250: 25 м

Блок дистанция

Блок дистанция (БД) - минимальное расстояние от базовой точки (монтажного фланца) до поверхности продукта при максимальном уровне.



1.00-FMR53xxx-15-00-00-en-002

Блок дистанция (БД) ¹⁾	Свободное пространство (резервуар хранения)
от фланца	Длина рупора (см. Стр. 14)

1) при точности в 1 мм для нормальных условий



Замечание!

При наличии удлинения антенны необходимо учесть его длину

3.4 Указания по монтажу

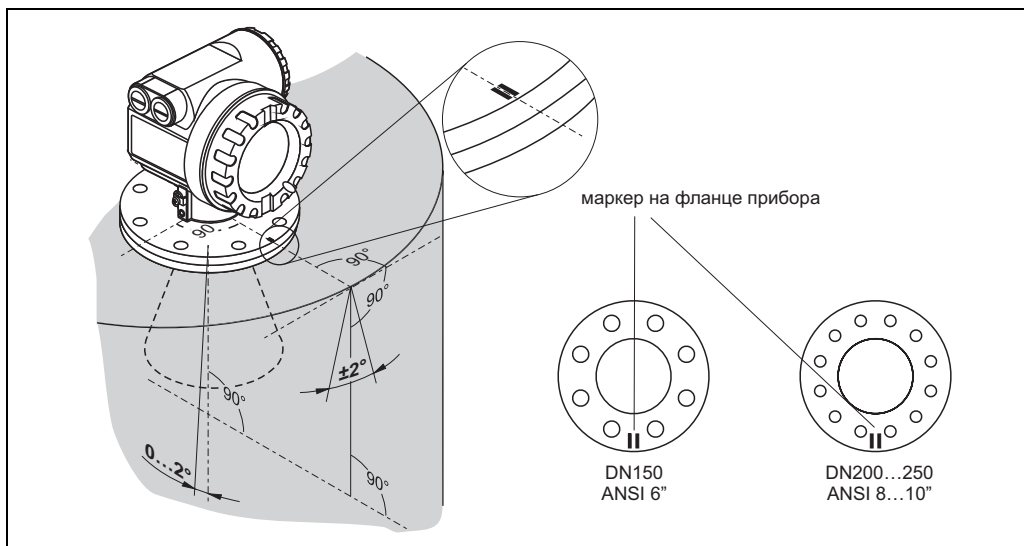
3.4.1 Монтажный комплект

В дополнение к инструменту, необходимому для монтажа фланца, вам понадобится:

- Ключ - шестигранник на 4 мм для поворота корпуса.

3.4.2 Монтаж на резервуаре (свободное пространство)

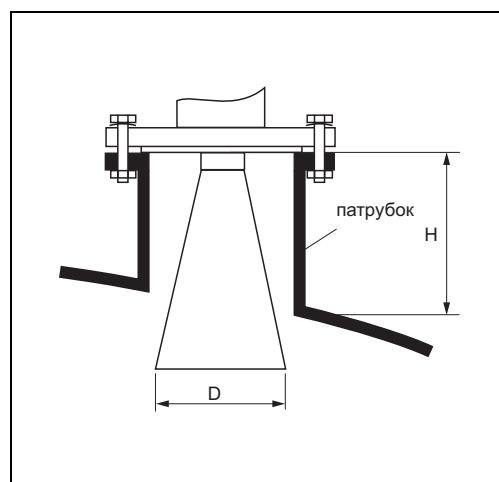
Оптимальное монтажное положение



L00-FMR530xx-17-00-00-en-001

Стандартная установка

- Соблюдайте указания по монтажу на Стр. 16.
- Метка должна быть повернута в сторону стенки резервуара.
- Маркер всегда находится строго посередине между двумя отверстиями под болты на фланце.
- Прибор не должен быть установлен под углом к стенке.
- После монтажа корпус можно развернуть на 350° для обеспечения доступа к дисплею и отсеку клемных соединений.
- Рупорная антенна должна выступать из монтажного патрубка, в противном случае используйте антенный удлинитель FAR10.
- Рупорная антенна должна быть выровнена по вертикали.



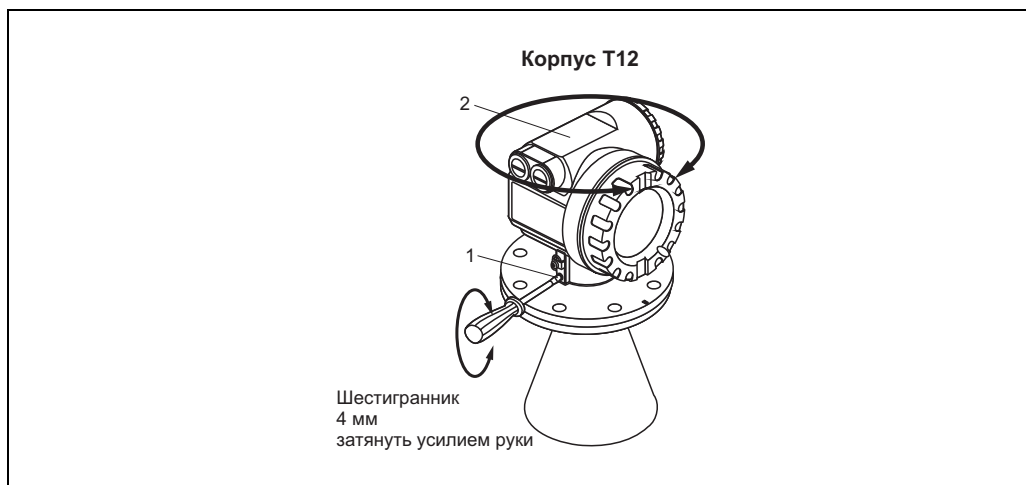
L00-FMR230xx-17-00-00-en-002

Размер антенны	150 мм	200 мм	250 мм
D [мм]	146	191	241
H [мм]	< 180	< 260	< 350

3.4.3 Поворот корпуса

После монтажа, корпус можно развернуть на 350° для обеспечения доступа к дисплею и отсеку клемных соединений. Выполните следующие шаги для поворота корпуса в нужную позицию:

- Ослабьте крепежный винт (1)
- Поверните корпус (2) в нужное положение
- Затяните крепежный винт (1)



3.4.4 Монтаж с отражателем на крыше

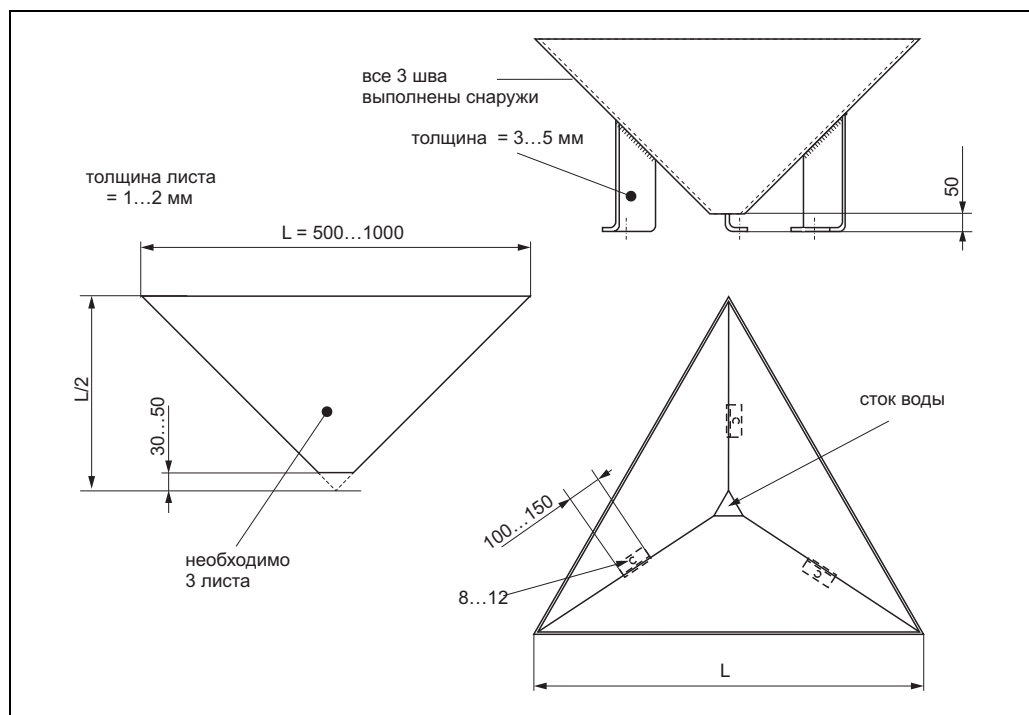
Отражатель

Для высокоточных применений не рекомендуется измерение до плавающей крыши, из-за ее нестабильного перемещения. Для применения с плавающей крышей можно использовать специальный отражатель.



Замечание!

Отражатель на крыше не является стандартной деталью для заказа у компании



Замечания по конструкции

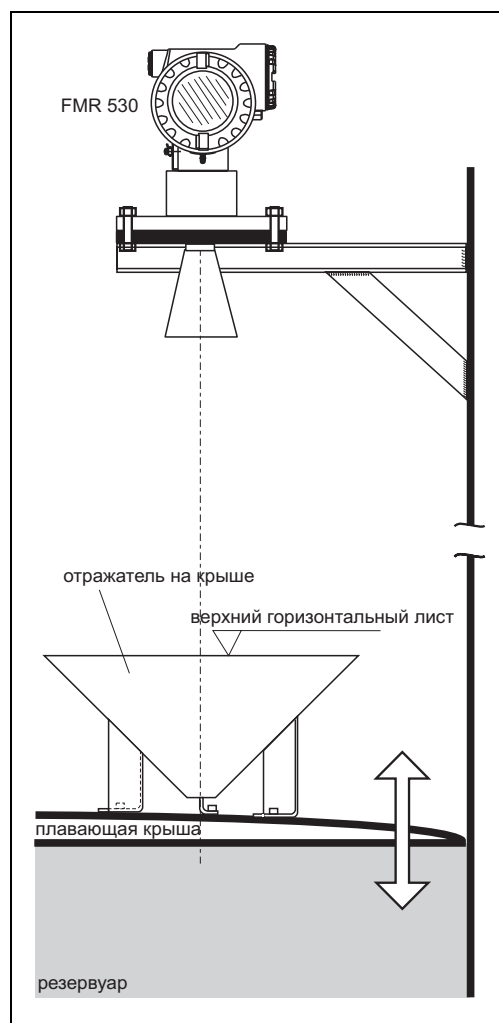
- Конструкция исполняет роль отражателя, так что угол наклона крыши не влияет на измеренную величину.
- Поверхность отражателя не должна иметь размеры меньше, чем указано на рисунке, для отражения достаточного количества энергии.
- Конструкция должна иметь сток для дождевой воды. Для того, чтобы конструкция была легкой, необходимо использовать тонкие листы нержавеющей стали.

Оптимальная монтажная позиция

Позиция отражателя на плавающей крыше:

- Верхние края отражателя должны быть выровнены по горизонтали.
- Для наклонных применений (например, сферическая плавающая крыша) опоры конструкции должны быть подогнаны соответствующим образом.

За дополнительной информацией обращайтесь в представительство .



1.00-FMR530xx-17-00-00-en-012

3.5 Проверка после монтажа

После монтажа прибора выполните следующую проверку:

- Прибор не имеет повреждений (внешний осмотр)?
- Измерительный прибор соответствует параметрам точки измерения, таким, как температура и давление среды, температура окружающей среды, диапазон измерения и т. д.?
- Прибор установлен в соответствии с меткой на фланце (см. Стр. 12)?
- Болты на фланце затянуты с соответствующим усилием?
- Измерительная точка промаркирована корректно (внешний осмотр)?
- Измерительный прибор надежно защищен от дождя и прямых солнечных лучей (см. Стр. 68)?

4 Электроподключение

4.1 Руководство по электроподключению

Контур заземления должен быть выполнен в соответствии с директивами EN 60079-14 и EN 1127-1. Рекомендации по заземлению с использованием проводящего контура:

Электроподключение

Предупреждение!

Перед подключением обратите внимание на:

- Напряжение питания должно соответствовать параметрам, указанным на шильде (1).
- Выключите питание перед электроподключением.
- Подключите эквипотенциальную шину к клемме заземления перед подключением прибора.

- Затяните фиксирующий винт: это создаст заземляющее соединение между корпусом и антенной.
- Питание будет подаваться от блока питания

Когда вы используете измерительную систему в опасных зонах, убедитесь, что вы действуете в соответствии с национальными стандартами и указаниями техники безопасности (XA).
Убедитесь, что вы используете кабельный сальник нужного типа.

Подключите Micropilot S следующим образом:
Отключите питание перед открытием крышки (2) отсека клеммных соединений!

- Проведите кабель (3) через кабельный сальник (4).
Используйте экранированный, витой 2-х или 4-х жильный кабель.

Выполняйте заземление линии (5) со стороны сенсора.

EX Выполните подключение (см. схему).
Затяните кабельный сальник (4).
Закройте крышку корпуса (2).
Включите питание.

1: Order Code, Serf.-No., PTV 00 ATEX, II 12 G EEx ia IIC T3, U: 16...30 VDC, TA > 70°C, Dat./insp.: X X X X X X

2: Measuring range max, PN max, Release max

3: if modification see sep. label

4: Anschlusswerte u. Temp.-Klasse siehe/ Connection values and temp.-classific. see

5: MICRPILOT S, CE, 0012, 20083, Made in Germany

питание: 24 В DC (16...30 В)

сигнал: 24 В DC

1 2 3 4 5

1 - 2 +

3 - 4 +

5 -

заводское заземление

2: крышка корпуса

3: кабель

4: кабельный сальник

5: эквипотенциальная шина

Micropilot S пригоден для применения во взрывоопасной зоне с подключением в качестве локального прибора к блоку питания и преобразователю, расположенным внутри зоны. В этом случае подключайте экран непосредственно к заземлению корпуса Micropilot, чтобы Micropilot S и блок питания были подключены к одной линии выравнивания потенциала (ЛВП).

Электроподключение к прибору Tank Side Monitor NRF590

Предупреждение! Перед подключением обратите внимание на:
 Напряжение питания должно соответствовать параметрам, указанным на шильде прибора (1).

Выключите питание перед электроподключением.

Подключите эквипотенциальную шину к клемме заземления преобразователя перед подключением прибора

Затяните фиксирующий винт: это создаст заземляющее соединение между корпусом и антенной.

Когда вы используете измерительную систему во взрывоопасной зоне, убедитесь, что вы действуете в соответствии с национальными стандартами и указаниями в части правил безопасности (XA).

Убедитесь, что вы используете кабельный сальник нужного типа.

Подключите Micropilot S следующим образом:

EX Отключите напряжение питания перед открытием крышки (2) отделения клеммных подключений!

Проведите кабель (3) через кабельный сальник (4).
 Используйте экранированный, витой 2-х или 4-х проводной кабель.

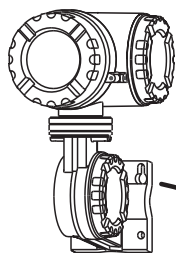
Выполните подключение (см. схему).

Затяните кабельный сальник (4).

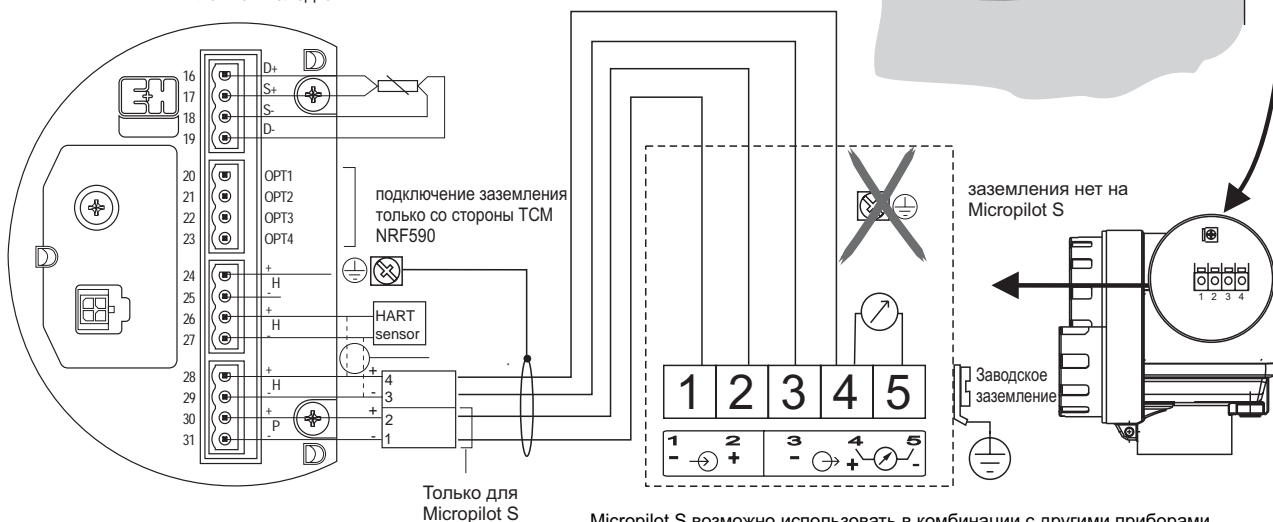
Закройте крышку корпуса (2).

Включите питание.

Прибор Tank Side Monitor NRF590



Искробезопасная клеммная колодка

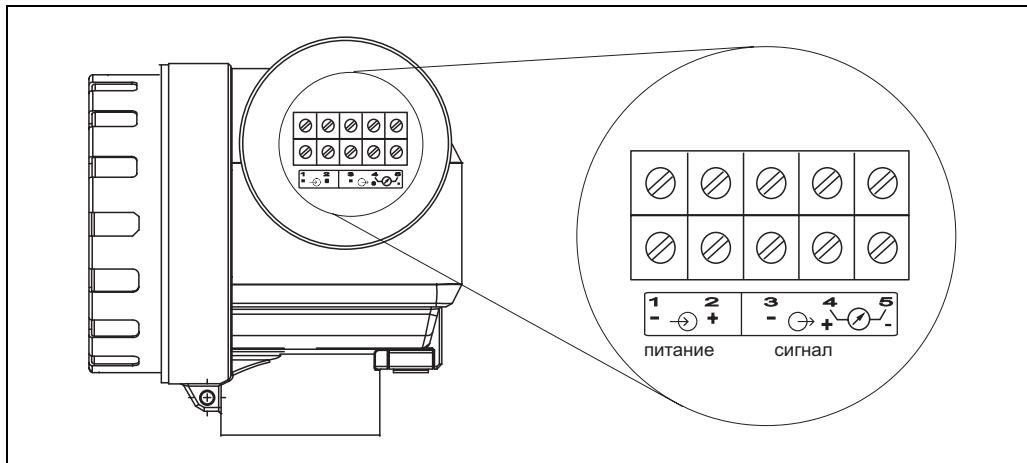


Micropilot S возможно использовать в комбинации с другими приборами, подключенными к Tank Side Monitor во взрывоопасной зоне. В этом случае подключайте экран кабеля к Tank Side Monitor и подключайте все приборы к одной линии выравнивания потенциала. Если по соображениям функционирования требуется емкостная развязка между местным заземлением и экраном (многоточечное заземление), то должен использоваться керамический конденсатор на рабочее напряжение не менее 1500 В и емкостью не более 10 нФ. Замечания по подключению искробезопасных приборов представлены в модели FISCO.

4.2 Подключение измерительного прибора

Отсек клемных подключений

Корпус прибора имеет отдельный отсек клемных подключений.



L00-FMR53xxx-04-00-00-ср-001

Нагрузка HART

Минимальная нагрузка для связи по протоколу HART: 250 Ω

Кабельные вводы

Кабельные сальники: 2 x M20x1.5

Кабельные вводы: 2 x G 1/2 или 2 x 1/2 NPT

Напряжение питания

Постоянный ток: 16...36 В

Подключение		Напряжение на клеммах	минимальное	максимальное
Питание	Стандарт	U (20 мА) =	16 В	36 В
	Ех	U (20 мА) =	16 В	30 В
Сигнал	Ех	U (4 мА) =	11.5 В	30 В
		U (20 мА) =	11.5 В	30 В

Потребляемая мощность

До 330 мВт при 16 В, до 500 мВт при 24 В, до 600 мВт при 30 В.

Потребляемый ток

До 21 мА (пусковой ток - 50 мА).

Защита от перенапряжения

- Уровнемер Micropilot S снабжен встроенным устройством защиты (разрядник 600 В) в соответствии со стандартами DIN EN 60079-14 или IEC 60060-1 (импульсный токовый тест 8/20 мкс, I = 10 кА, 10 импульсов). Кроме того, прибор имеет гальваническую изоляцию 500 В между цепью питания и токовым выходом с коммуникацией HART. Подключите металлический корпус Micropilot S к стенкам резервуара или непосредственно к экрану при помощи электропроводящей шины для обеспечения надежного выравнивания потенциалов.
- Монтаж с дополнительным защитным устройством HAW262Z/HAW56xZ (смотрите документацию ХА081F-А "Указания по безопасности для электрического оборудования, сертифицированного для применения во взрывоопасных зонах").
 - Подключите внешнее устройство защиты от перенапряжения и преобразователь прибора Micropilot S к местной системе выравнивания потенциалов.
 - Потенциалы должны быть выровнены как внутри, так и снаружи взрывоопасной зоны.
 - Длина кабеля, соединяющего устройство защиты от перенапряжения и преобразователь прибора Micropilot S, не должна превышать 1 м.;
 - Кабель должен быть защищен, например, с помощью бронерукава.

Электропитание

При одиночной установке рекомендуется использовать два блока питания RN221N производства компании .

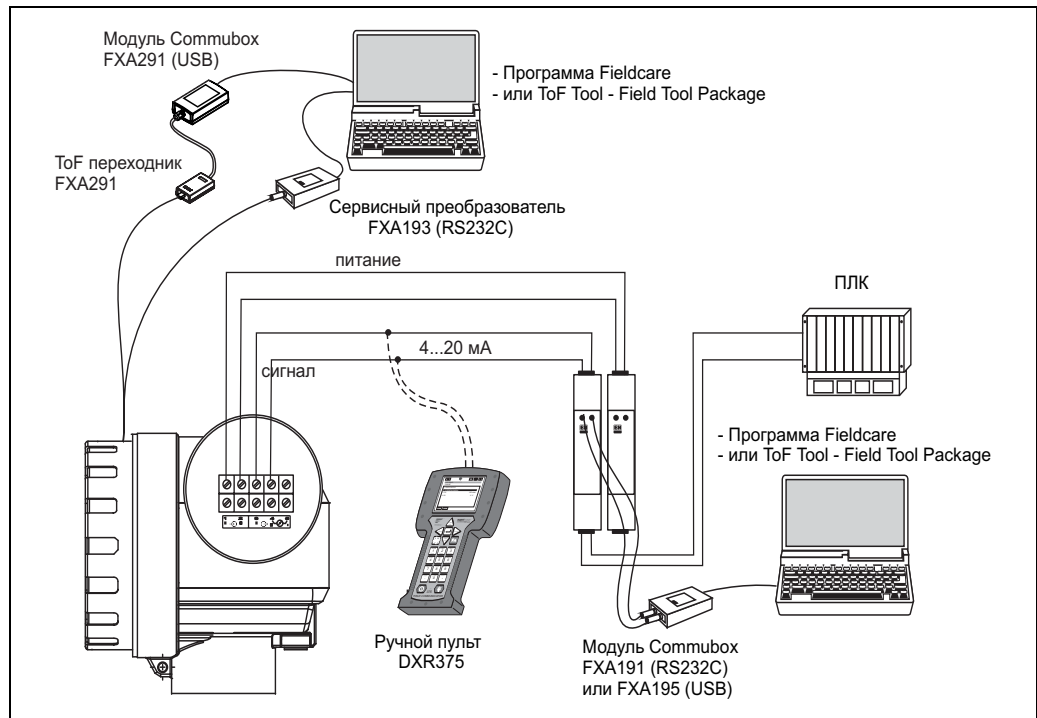
Измерение с миллиметровой точностью

При измерениях с миллиметровой точностью измеренные значения должны передаваться по протоколу HART для обеспечения необходимого разрешения.

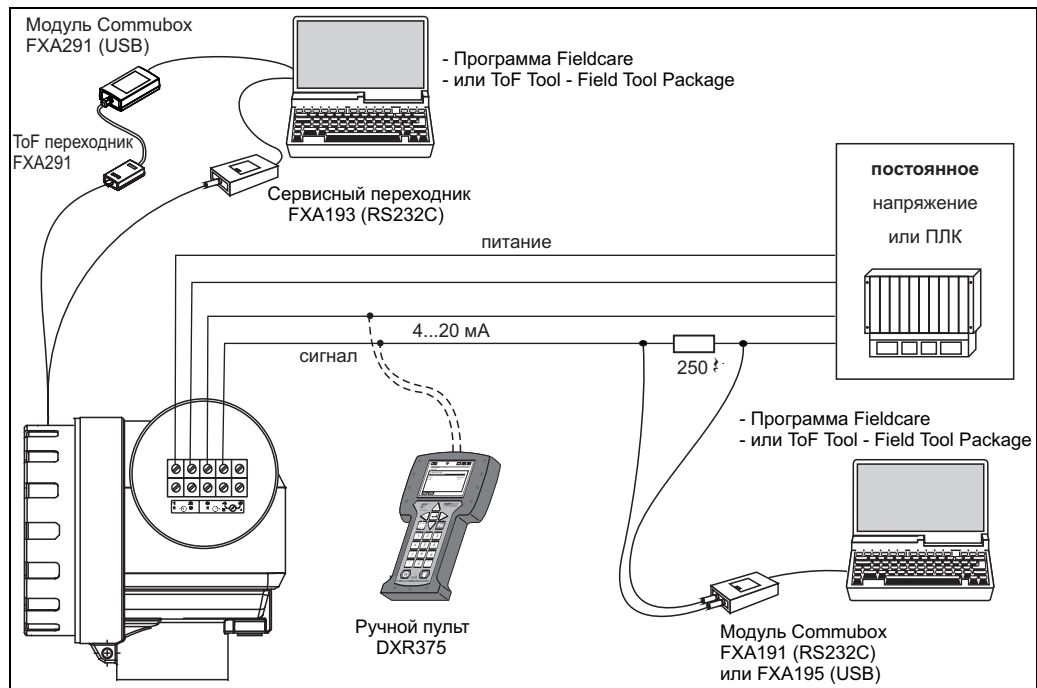
4.2.1 Подключение к прибору Tank Side Monitor NRF590

См. Стр. 25.

4.2.2 Подключение по HART с двумя RN221 N от



4.2.3 Подключение других устройств по HART



Предостережение!

Если источник питания не имеет встроенного резистора, то для связи по протоколу HART необходимо использовать добавочный коммуникационный резистор в двухпроводной линии сопротивлением 250 Ω .

4.3 Рекомендованные подключения

4.3.1 Эквипотенциальное соединение

Подключите эквипотенциальное соединение к внешней заземляющей клемме преобразователя.

4.3.2 Электроподключение экранированного кабеля



Предостережение!

Для Eх применений кабель должен быть заземлен только со стороны преобразователя. Дополнительные указания по безопасности представлены в отдельной документации для применений во взрывоопасных зонах.

4.4 Степень защиты

- с открытым корпусом: IP 68, NEMA 6P (а также защита дисплея: IP20, NEMA 1)
- антенна: IP 68 (NEMA 6P)

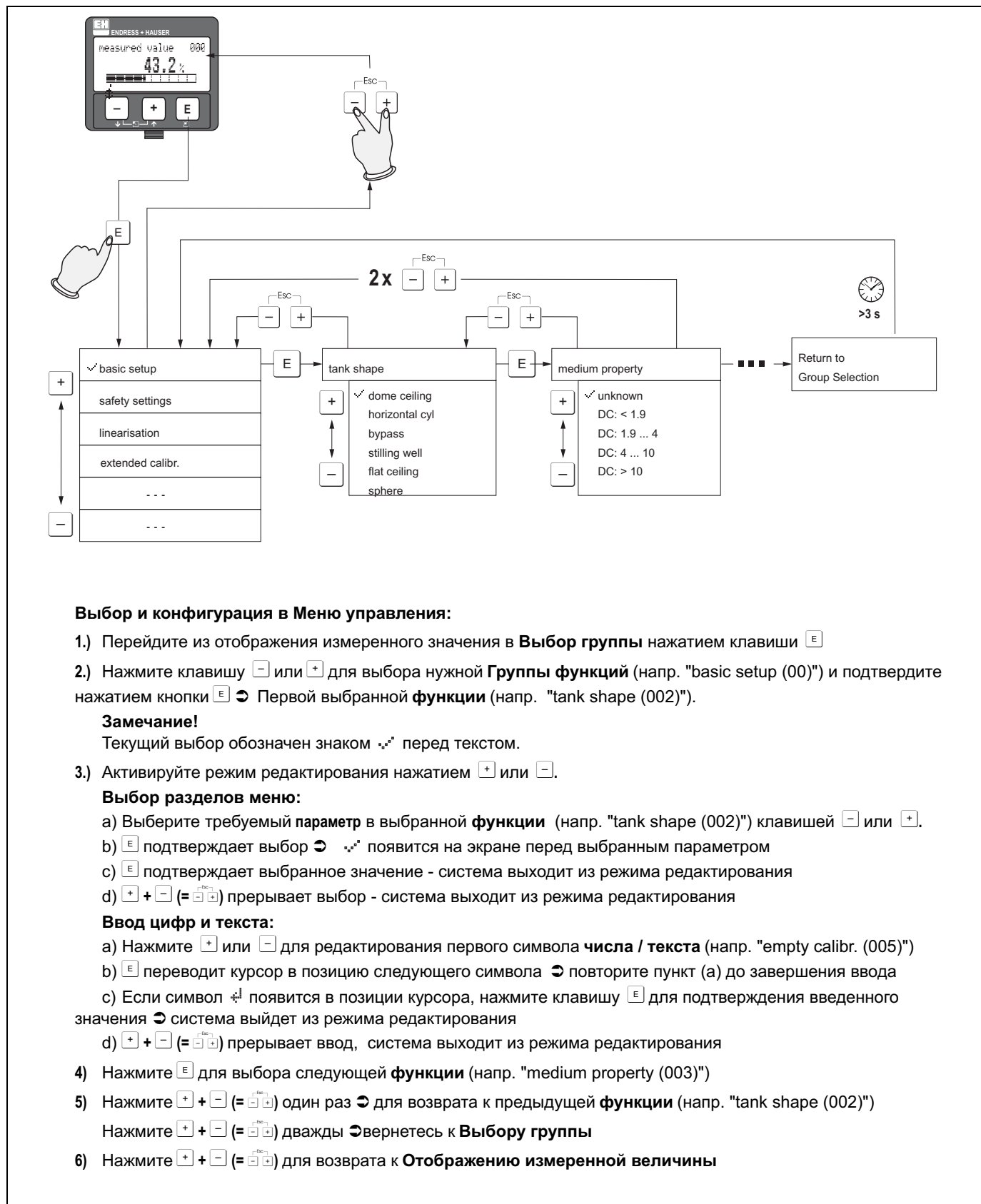
4.5 Контроль после электромонтажа

После электроподключения измерительного прибора выполните следующую проверку:

- Подключение клемм выполнено правильно (см. Стр. 24 и далее)?
- Кабельные сальники надежно затянуты?
- Крышки корпуса закрыты?
- При подаче напряжения:
Прибор готов к работе и на дисплее есть индикация?

5 Работа

5.1 Руководство по управлению прибором



5.1.1 Структура управляющего меню

Управляющее меню состоит из двух уровней:

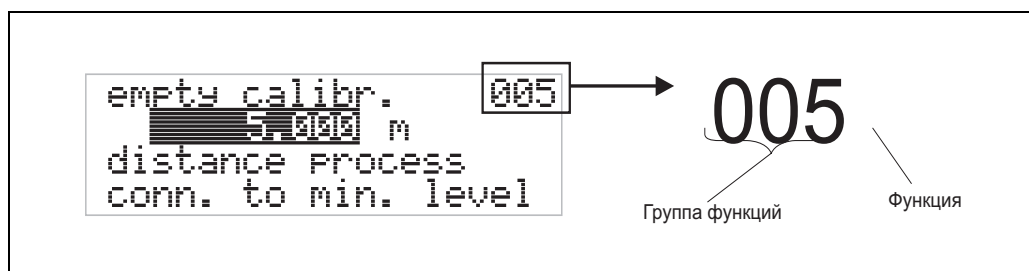
- **Группы функций (00, 01, 03, ..., 0C, 0D):** Индивидуальные опции управления прибором схематично разделены на группы функций. Доступные группы функций включают, например: "basic setup (основные настройки)", "safety settings (установки безопасности)", "output (выход)", "display (дисплей)", и т. д.
- **Функции (001, 002, 003, ..., 0D8, 0D9):** Каждая группа функций состоит из одной или более функций. Функции выполняют текущее управление прибором или его параметризацию. Здесь могут быть выбраны и сохранены цифровые значения или параметры. Доступные функции в группе функций "basic setup" (00) это: "tank shape (форма резервуара)" (002), "medium property (свойства среды)" (003), "process cond. (условия процесса)" (004), "empty calibr (калибровка пустого резервуара)" (005), и т. д.

Если, например, нужно изменить применение прибора, выполните следующие процедуры:

1. Выберите группу функций "basic setup (основные настройки)" (00).
2. Выберите функцию "tank shape (форма резервуара)" (002) (где выбирается форма резервуара).

5.1.2 Обозначение функций

Для упрощения навигации в управляющем меню (см. Стр. 88 и далее) номер каждой функции отображается на дисплее.



L00-FMRxxxx-07-00-00-en-005

Первые две цифры обозначают номер функциональной группы:

- **basic setup** (основные настройки) **00**
- **safety settings** (установки безопасности) **01**
- **linearisation** (линеаризация) **04**

...

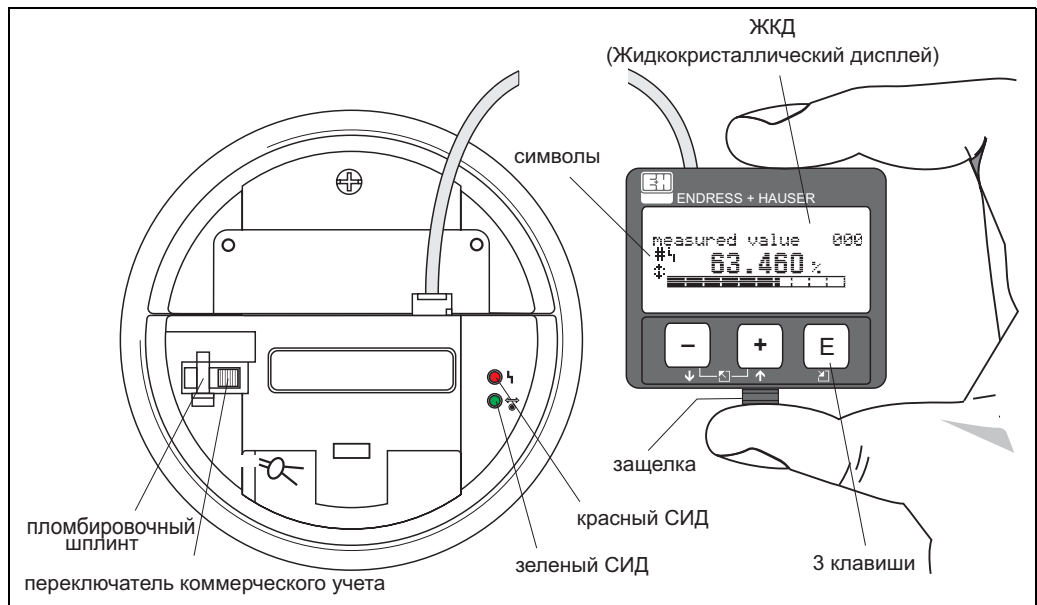
Третья цифра обозначает индивидуальный номер функции в группе функций:

- **basic setup** (основные настройки) **00** → • **tank shape** (форма резервуара) **002**
- **medium property** (свойства среды) **003**
- **process cond.** (условия процесса) **004**

...

Индивидуальный индекс функции приводится в скобках, после ее названия (например, "tank shape (форма резервуара)" (002)).

5.2 Дисплей и элементы управления



L00-FMR53xxx-07-00-00-en-003



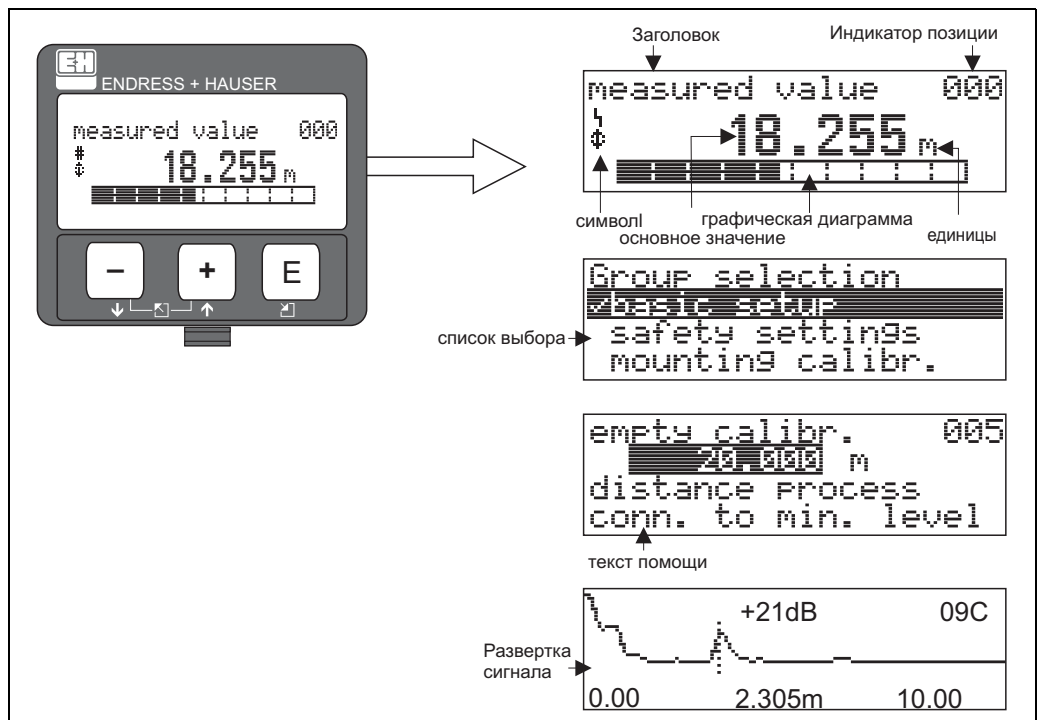
Замечание!

Для доступа к дисплею крышка отделения электроники может быть удалена даже при работе во взрывоопасной зоне.

5.2.1 Дисплей

Жидкокристаллический дисплей (ЖКД)





Четыре строки по 20 символов в каждой. Контрастность дисплея настраивается с помощью комбинации клавиш.



L00-FMRxxxx-07-00-00-en-003

5.2.2 Символы дисплея

Следующая таблица описывает символы, которые отображаются на дисплее:

Символы	Значение
	ALARM_SYMBOL символ аварии Символ аварии появляется, когда прибор находится в состоянии аварии. Если символ мигает, то это обозначает предупреждение.
	LOCK_SYMBOL символ блокировки Этот символ появляется, если прибор заблокирован и ввод не возможен.
	COM_SYMBOL символ коммуникации Этот символ появляется, если осуществляется связь по протоколу HART.
	Calibration to regulatory standards disturbed Нарушены требования стандарта по калибровке Если настройки прибора открыты и нельзя гарантировать соответствие калибровки прибора регулирующим нормам, то на дисплее появляется данный символ.

Светодиодные индикаторы (СИД):

















Сбоку от дисплея расположены красный и зеленый светодиоды.

СИД	Значение
Красный СИД светится	Авария
Красный СИД мигает	Предупреждение
Красный СИД не светится	Аварии нет
Зеленый СИД светится	Работа
Зеленый СИД мигает	Обмен данными с внешним устройством

5.2.3 Назначение клавиш

Эти элементы управления расположены внутри корпуса и доступны для управления прибором после удаления крышки корпуса.

Функции клавиш

Клавиша (Клавиши)	Значение
 или 	Продвижение вверх по списку выбора Редактирование цифрового значения внутри функции
 или 	Продвижение вниз по списку выбора Редактирование цифрового значения внутри функции
  или 	Продвижение влево внутри группы функций
 или 	Продвижение вправо внутри группы функций
 и  или  и 	Настройка контраста ЖКД
 и  и 	Блокировка/разблокировка аппаратной части После блокировки аппаратной части, управление прибором с помощью дисплея или коммуникации становится невозможна! Аппаратная часть может быть разблокирована только через дисплей. Для этого нужно ввести код разблокировки.

Переключатель коммерческих операций

Доступ к электронике может быть запрещен с помощью переключателя блокировки, который блокирует настройки прибора.

Для применений в коммерческом учете переключатель блокировки может быть опломбирован.

Надежность программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в радаре Micropilot, соответствует требованиям OIML R85. Это, в частности, обозначает:

- периодическое тестирование структуры данных
- неразрушаемую память
- сегментированное хранение данных

Радар Micropilot S постоянно проверяет соответствие точностных параметров необходимых для операций коммерческого учета, в соответствии с требованиями OIML R85. Если необходимая точность не может быть достигнута, то формируется и отображается авария на дисплее и предупреждение передается через цифровую коммуникацию (см. Стр. 33).


5.3 Местное управление

5.3.1 Блокировка настроек прибора








От несанкционированного изменения параметров прибора и заводских установок прибор Micropilot может быть защищен двумя способами:

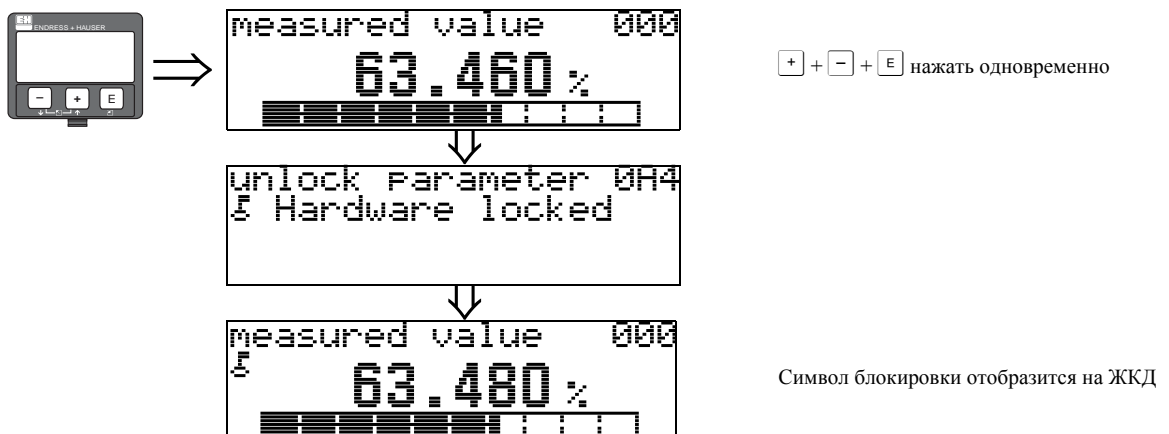
"unlock parameter (параметр блокировки)" (0A4):

В функциональной группе "diagnostics (диагностика)" (0A) в функции "unlock parameter (параметр блокировки)" (0A4) должно быть введено значение $\langle 100$ (напр. 99).

Блокировка будет отображена на индикаторе символом  и может быть сброшена вводом через дисплей или цифровую коммуникацию.

Блокировка аппаратной части:

Прибор блокируется одновременным нажатием клавиш  +  + . Блокировка будет отображена на индикаторе символом  и может быть сброшена **только** через дисплей одновременным нажатием клавиш  +  + . Через коммуникацию разблокировать аппаратную часть **невозможно**. Все параметры можно просмотреть даже в том случае, если прибор заблокирован.



5.3.2 Разблокировка настроек прибора

Если прибор заблокирован, то при попытке изменить параметры появится запрос на разблокировку прибора:

"unlock parameter (параметр разблокировки)" (0A4):

Посредством ввода параметра разблокировки (через дисплей или цифровую коммуникацию)

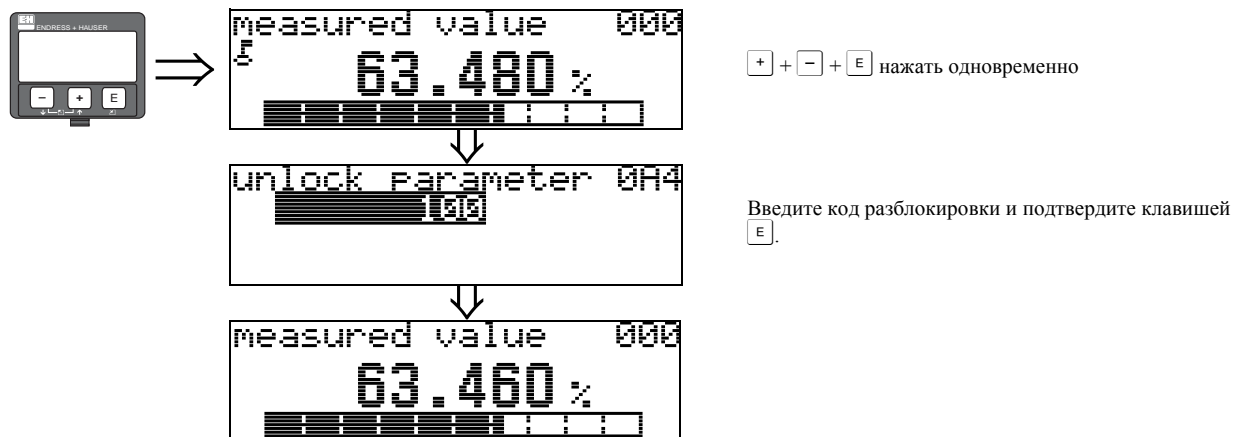
100 = для приборов HART

Уровнемер Micropilot будет разблокирован.

Разблокировка аппаратной части:

После одновременного нажатия клавиш $\boxed{+}$ + $\boxed{-}$ + \boxed{E} пользователю будет предложено ввести параметр разблокировки

100 = для приборов HART.



Предостережение!

Изменение определенных параметров, таких, как все характеристики сенсора, повлияет на многочисленные функции измерительной системы и точность измерений в частности. При обычных обстоятельствах нет необходимости изменять эти параметры. Эти параметры защищены специальным кодом, известным только сервисной службе. При необходимости обратитесь в представительство.

5.3.3 Заводские настройки (Сброс)

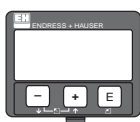


Предостережение!

Сброс вернет прибору заводские настройки. Это может привести к неправильной работе прибора. В основном, после сброса в заводские установки необходимо выполнить базовые настройки.

Сброс необходим только в следующих случаях:

- прибор перестал работать
- прибор должен быть перенесен на другую измерительную точку
- если прибор демонтировался для хранения и повторно устанавливается



```
reset                               0A3
██████████████████████████████████
for reset code
see manual
```

Ввод пользователя ("reset (сброс)" (0A3)):

- 333 = параметры пользователя
- 555 = архив

333 = сброс параметров пользователя

Эта процедура рекомендуется для настройки прибора с неизвестной историей:

- Прибор Micropilot получает настройки по умолчанию.
- Выполненное пользователем картографирование резервуара (маппинг) не удаляется.
- Функция линеаризации переключается в "линейную", хотя таблица значений сохраняется и может быть активирована снова в функциональной группе **"linearisation (линеаризация)" (04)**.

Список функций, на которые влияет сброс:

- | | |
|--|---|
| • tank shape (форма резервуара)(002) | • linearisation (линеаризация)(041) |
| • empty calibr. (калибровка пустого резервуара)(005) | • customer unit (единицы пользователя)(042) |
| • full calibr. (калибровка полного резервуара)(006) | • diameter vessel (диаметр резервуара)(047) |
| • pipe diameter (диаметр трубы)(007) | • range of mapping (диапазон сканирования)(052) |
| • output on alarm (выход при аварии)(010) | • pres. map dist (установка дистанции)(054) |
| • output on alarm (выход при аварии)(011) | • offset (сдвиг)(057) |
| • outp. echo loss (выход при потере эха)(012) | • low output limit (минимум выхода)(062) |
| • ramp %span/min (наклон)(013) | • fixed current (фиксированный ток)(063) |
| • delay time (задержка)(014) | • fixed current (фиксированный ток)(064) |
| • safety distance (ДБ) (015) | • simulation (имитация)(065) |
| • in safety dist. (в зоне ДБ)(016) | • simulation value (значение имитации)(066) |
| • Tank Gauging (измерения резервуаре)(030) | • format display (формат дисплея)(094) |
| • auto correction (автокоррекция)(031) | • distance unit (единицы дистанции)(0C5) |
| • level/ullage (уровень/дистанция)(040) | • download mode (режим загрузки)(0C8) |

Карта резервуара может быть сброшена в функции **"mapping" (55)** группы функций **"extended calibr.(расширенная калибровка)" (005)**.

555 = Сброс архива

После монтажа и выравнивания прибора, выполните сброс архива.

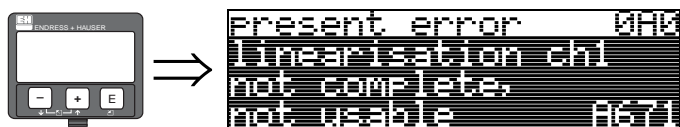
5.4 Дисплей и подтверждение сообщений об ошибках

Тип ошибки

Ошибки, которые возникают во время пуско-наладки или измерений, немедленно отображаются на местном дисплее. Если возникает две или более ошибки, то на дисплее отображается ошибка с высшим приоритетом.

Измерительная система различает два типа ошибок:

- **A (Авария):**
Прибор переходит в предопределенное состояние (например MIN(минимум), MAX(максимум), HOLD(удержание) отображается постоянным символом \square .
(Для расшифровки кодов см. Стр.71 и далее)
- **W (Предупреждение):**
Прибор продолжает измерение и отображается сообщение об ошибке.
Отображается мигающим символом \square .
(Для расшифровки кодов см. Стр.71 и далее)
- **E (Авария / Предупреждение):**
Можно задать (например, потеря эхо, уровень в зоне дистанции безопасности)
Отображается постоянным /мигающим символом \square .
(Для расшифровки кодов см. Стр.71 и далее)



5.4.1 Сообщения об ошибках

Сообщения об ошибках появляются на дисплее в виде четырехстрочного пояснительного текста. Кроме этого отображается идентификационный код ошибки. Расшифровка кодов ошибок приведена на Стр. 71.

- В функциональной группе "**diagnostics** (диагностика)" (**0A**) можно просмотреть текущие ошибки, а также последнюю ошибку, которая была зарегистрирована прибором.
- Если возникло несколько ошибок, то, используя клавиши \square или \square , можно просмотреть все сообщения.
- Стереть последнюю ошибку можно в функциональной группе "**diagnostics** (диагностика)" (**0A**) с помощью функции "**clear last error** (очистить последнюю ошибку)" (**0A2**).

5.5 Подключение по HART

Производить настройку параметров прибора и получать измеренные величины от него, помимо местного управления, можно также с помощью протокола HART. Существуют различные способы управления прибором:

- Управление через ручной пульт управления HART Communicator DXR375.
- Управление через персональный компьютер (ПК) с помощью управляющей программы FieldCare (подключение см. Стр.28).
- Управление через прибор Tank Side Monitor NRF590.

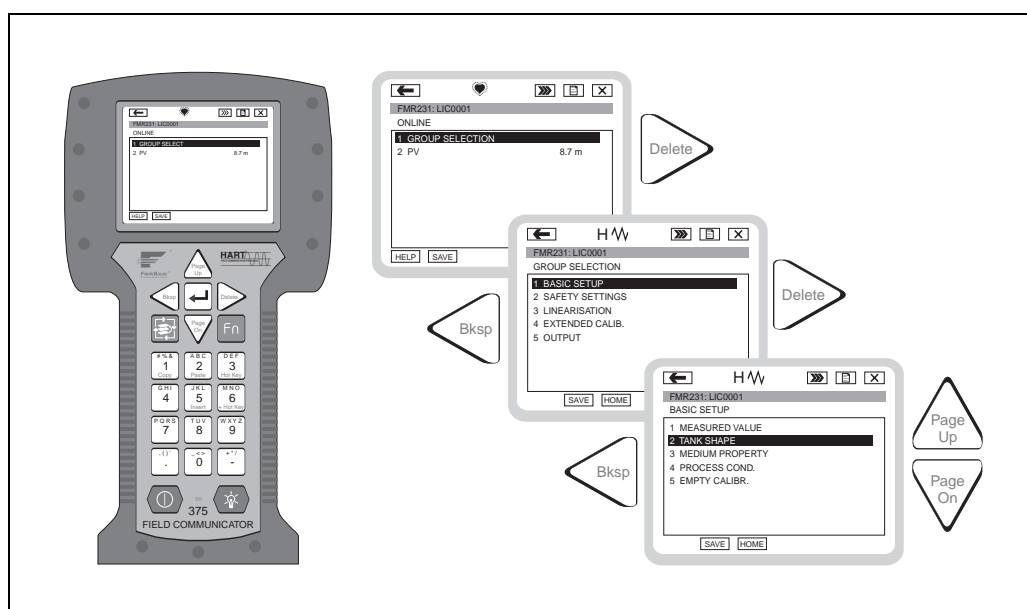


Замечание!

Прибором Micropilot S также можно управлять с использованием клавиш местного дисплея. Если управление закрыто с помощью клавиш местного дисплея, ввод параметров через коммуникацию также невозможен.

5.5.1 Управление через ручной пульт управления HART Communicator DXR375

Все функции прибора могут быть настроены через меню управления пульта DXR375.



Замечание!

Дополнительная информация о ручном пульте управления приведена в документации, поставляемой вместе с DXR375.

5.5.2 Управление через программу FieldCare

Программа FieldCare - это продукт компании, построенный на основе библиотек FDT и системе управления Plant Asset Management Tool. Программа позволяет конфигурировать все интеллектуальные полевые приборы предприятия и осуществлять поддержку в управлении приборами. Кроме этого, осуществляется проверка работоспособности приборов с использованием информации о состоянии.

- Интернет-поддержка, HART, PROFIBUS, FOUNDATION Fieldbus и т. д.
- Управление всеми приборами производства компании
- Управление приборами третьих производителей, системами ввода-вывода и датчиками с библиотеками FDT
- Гарантирует полномасштабное управление всеми приборами с DTM
- Позволяет создать профиль для любого полевого прибора третьих производителей, который не поддерживает DTM

6 Пуско-наладка

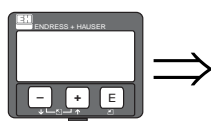
6.1 Проверка работоспособности

Убедитесь, что все окончательные проверки выполнены перед запуском измерительной точки:

- Контрольный лист “Проверка после монтажа” (см. Стр. 23).
- Контрольный лист “Проверка после подключения” (см. Стр. 29).

6.2 Включение измерительного прибора

При первом включении на дисплее появятся следующие сообщения:



initialization /
UU 331 01.01.02

Через 5 секунд появится сообщение

FMR 53X
U01.02.00 HART

Через 5 секунд появится сообщение

HART
FIELD COMMUNICATION
PROTOCOL

Через 5 секунд или после нажатия **E** появится сообщение

language 092
✓English
Deutsch
Français

Выберите язык
(это сообщение появляется при первом включении)

distance unit 0C5
✓M
ft
mm

Выберите основные единицы
(это сообщение появляется при первом включении)

measured value 000
63.460 %

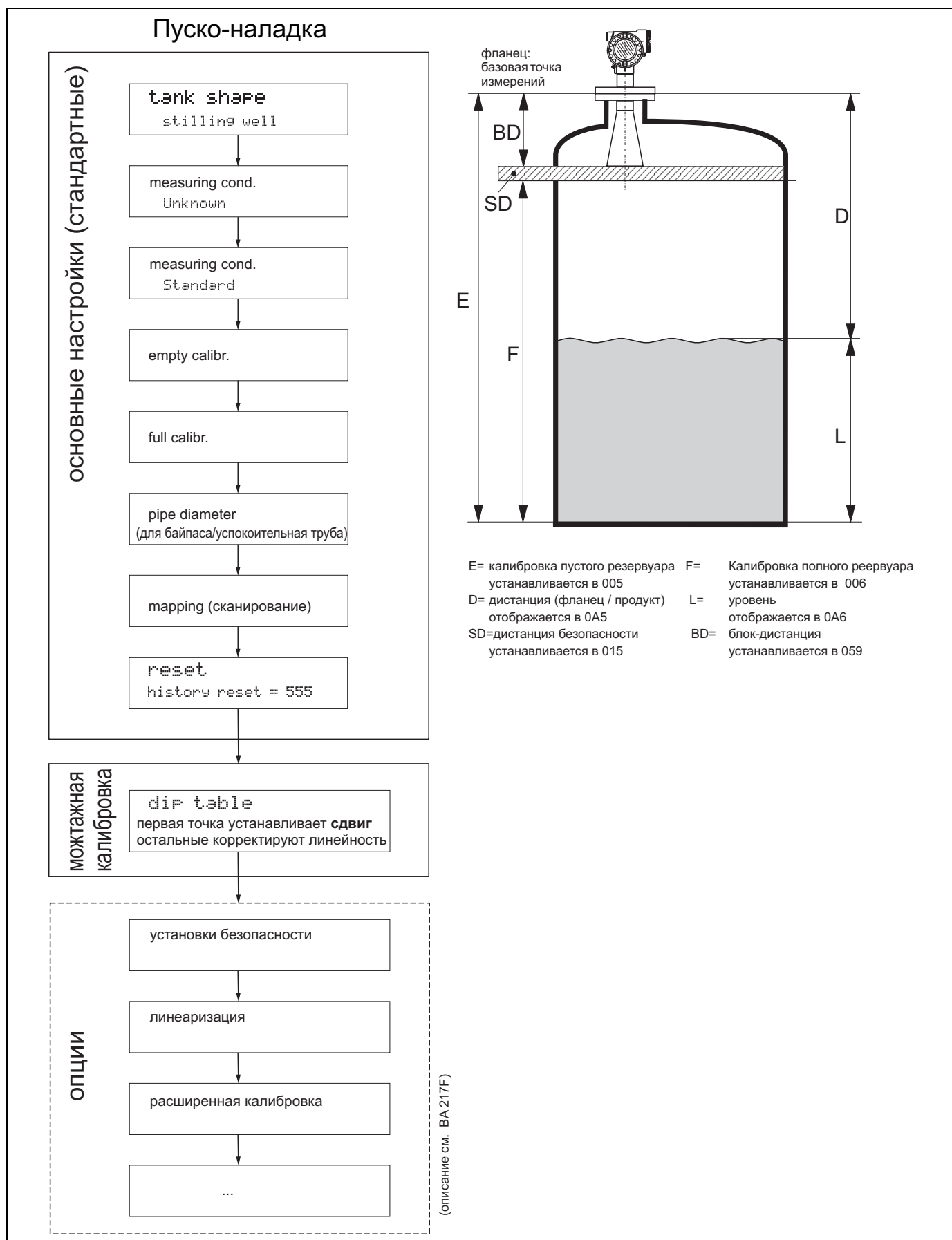
Отображается текущее измеренное значение

Group selection 000
✓basic setup
safety settings
linearisation

После нажатия **E** вы переходите в меню выбора групп

В этом разделе вы можете выполнить основные настройки

6.3 Основные настройки



Для правильной настройки точного прибора, предназначенного для работы с миллиметровой точностью, необходимо выполнить **сброс архива** после выполнения **монтажа** и основных настроек (см. Стр. 50). Только после сброса архива можно выполнить **монтажную калибровку**. Введите **смещение измерений** как первую точку в таблице глубин. Если глубина первой точки будет получена позднее, то введите вторую точку в таблице глубин, используя полуавтоматический способ. Таким простым способом вы можете выполнить линейную коррекцию измерений.

При параметрировании функций "**basic setup** (основные настройки)" (**00**) учитывайте следующие замечания:

- Выберите функции, как описано на Стр. 30.
- Некоторые функции используются только в зависимости от параметров других функций. Например, диаметр успокоительной трубы можно ввести, только если до этого в функции "**tank shape** (форма резервуара)" (**002**) выбран параметр "**stilling well** (успокоительная труба)".
- Некоторые функции (например, начало сканирования паразитных помех в резервуаре(053)) требуют подтвердить введенные параметры. Нажмите клавишу + или - для выбора параметра "**YES**" и подтвердите выбор нажатием кнопки E. После этого функция начнет выполняться.
- Если вы в течение определенного периода (→ группа функций "**display** (дисплей)" (**09**)) не нажимаете ни одной клавиши, то происходит автоматический переход в позицию основного экрана (отображение измеренных значений).



Замечание!

- Прибор продолжает измерения, в то время как происходит ввод данных - измеренные величины обычным способом передаются на выход.
- Если дисплей находится в режиме отображения развертки сигнала, то обновление измеренных значений происходит с большей задержкой. Поэтому рекомендуется выходить из этого режима после того, как измерительная точка оптимизирована.
- При потере питания все установки и параметры сохраняются в ЭСППЗУ (EEPROM).



Предостережение!

Все функции, обзор которых представлен в настоящем руководстве, подробно описаны в отдельной документации "**Описание функций прибора- VA217F**", которое не является составной частью данного документа.



Замечание!

Параметры, используемые по умолчанию, отмечены **жирным шрифтом**.

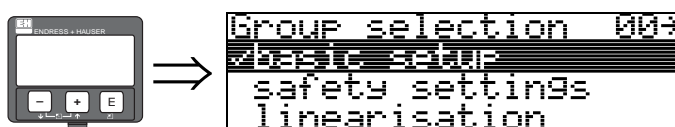
6.4 Основные настройки с помощью VU331

Функция "measured value (измеренное значение)" (000)



Эта функция отображает текущее измеренное значение в выбранных единицах (см. функцию "customer unit (единицы пользователя)" (042)). Количество знаков после запятой выбирается в функции "no.of decimals" (095). Длина маркера графической диаграммы соответствует соотношению измеренной величины к полной шкале.

6.4.1 Группа функций "basic setup (основные настройки)" (00)



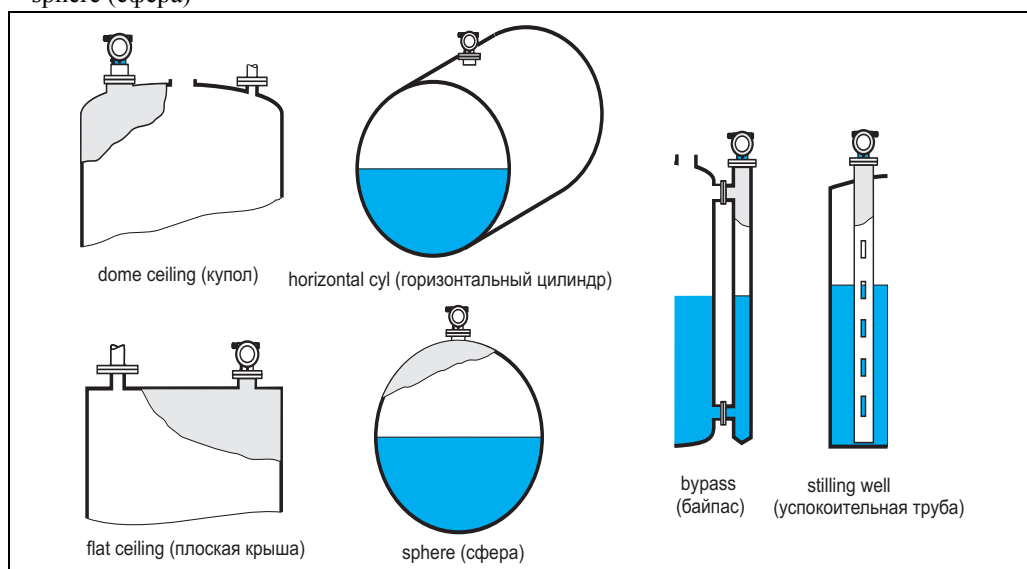
Функция "tank shape (форма резервуара)" (002)



Функция используется для определения формы резервуара.

Выбор:

- dome ceiling (купол)
- horizontal cyl (горизонтальный цилиндр)
- bypass (байпас)
- stilling well (успокоительная труба)
- **flat ceiling** (плоская крыша) (наиболее распространенная форма для резервуаров хранения). Небольшой уклон в несколько градусов можно не учитывать.
- sphere (сфера)



Функция "medium property. (свойства среды)" (003)



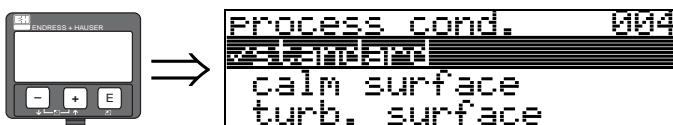
Эта функция используется для выбора диэлектрической постоянной.

Выбор:

- **unknown** (неизвестна)
- DC: < 1.9
- DC: 1.9 ... 4
- DC: 4 ... 10
- DC: > 10

Группа среды	ДП (ϵ_r)	Примеры
A	1.4...1.9	непроводящие жидкости, например, сжиженный газ. За дополнительной информацией обращайтесь в представительство .
B	1.9...4	непроводящие жидкости, например, бензол, нефть, толуол, светлые и темные нефтепродукты, асфальт, битум и т. п.
C	4...10	например, концентрированные кислоты, органические растворители, эфир, анилин, спирт, ацетон и т. п.
D	>10	проводящие жидкости, например, водные растворы, слабые кислоты и щелочи

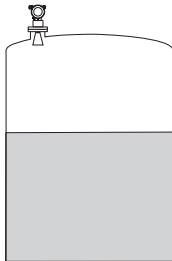
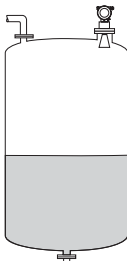
Функция "process cond.(условия процесса)" (004)



Эта функция используется для выбора условий процесса.

Выбор:

- **standard** (стандартные)
- calm surface (спокойная поверхность)
- turb. surface (турбулентная поверхность)
- agitator (мешалка)
- fast change (быстрое изменение)
- heavy conditions (тяжелые условия)
- test:no filter (без фильтра)

стандартные	спокойная поверхность
Для всех применений, не входящих ни в одну из следующих групп.	Резервуары хранения с погружной трубой или нижней загрузкой.
	
Усредняющий фильтр и демпфирование выхода установлены в средние значения.	Усредняющий фильтр и демпфирование выхода установлены в максимальные значения. → стабильное измеренное значение → точность измерения → малое время реакции



Замечание!

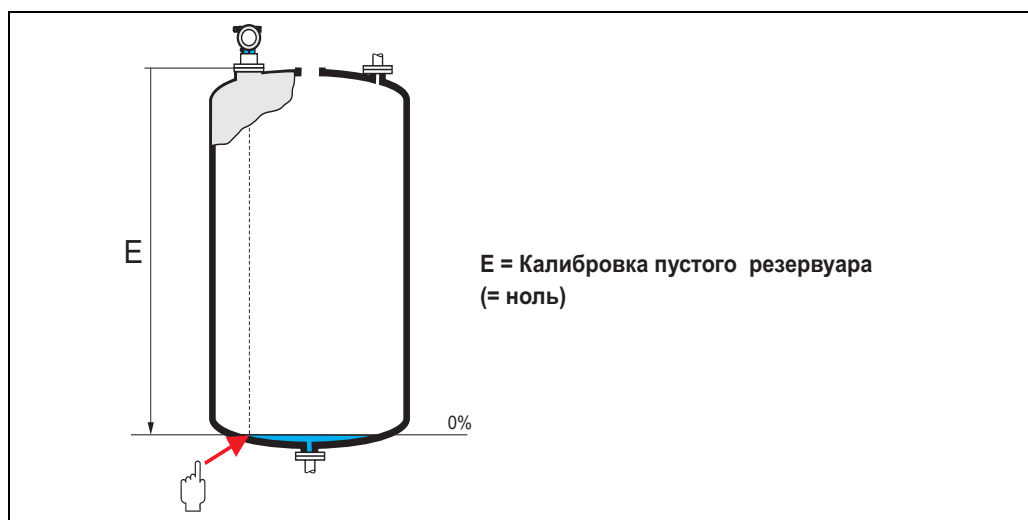
Оценка фазы сигнала для Micropilot S (см. Стр. 51) осуществляется только при выборе условий процесса "**standard**", "**calm surface**" или "**heavy conditions**". Однако таблица индексов не сохраняется, если выбран параметр "**heavy conditions**". Мы настоятельно рекомендуем, чтобы в случае турбулентной поверхности среды или быстрого наполнения, использовались соответствующие параметры применения.

Функция "empty calibr. (калибровка пустого резервуара)" (005)



```
empty calibr. 005  
5.000 m  
distance Process  
conn. to min. level
```

Эта функция используется для ввода дистанции от фланца (базовая точка измерений) до минимального уровня (=ноль).



L00-FMR2xxxx-14-00-06-en-008



Предостережение!

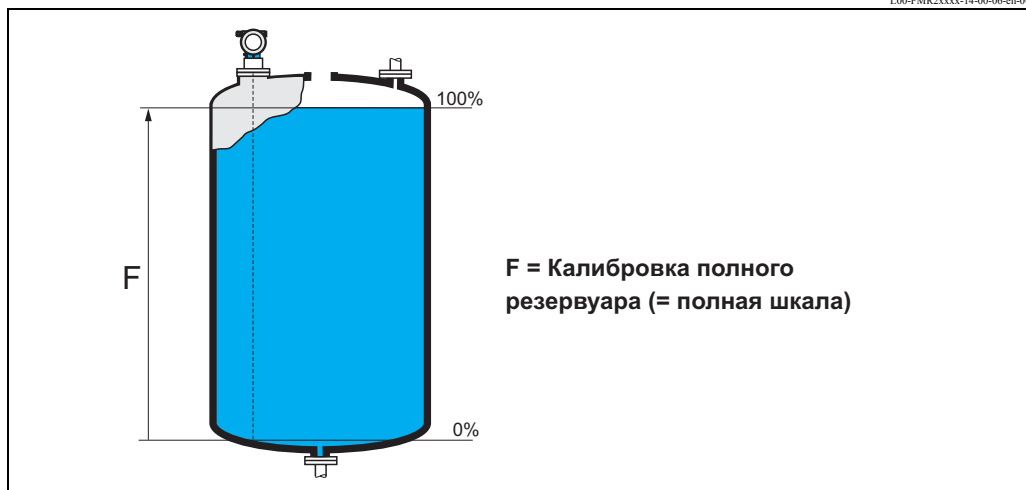
Для вогнутого дна или конического слива нулевая точка не должна быть ниже точки, в которой луч радара достигает дна резервуара.

Функция "full calibr.(калибровка полного резервуара)" (006)



Эта функция используется для ввода расстояния между максимальным и минимальным уровнем (=полная шкала).

L00-FMR2xxxx-14-00-06-en-009



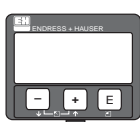
Хотя теоретически возможно измерение до самого края антенны, но из соображений недопущения отложений на антенне или недопущения ее коррозии, рекомендуется выбирать измерительный диапазон не ближе, чем 50 мм до края антенны.



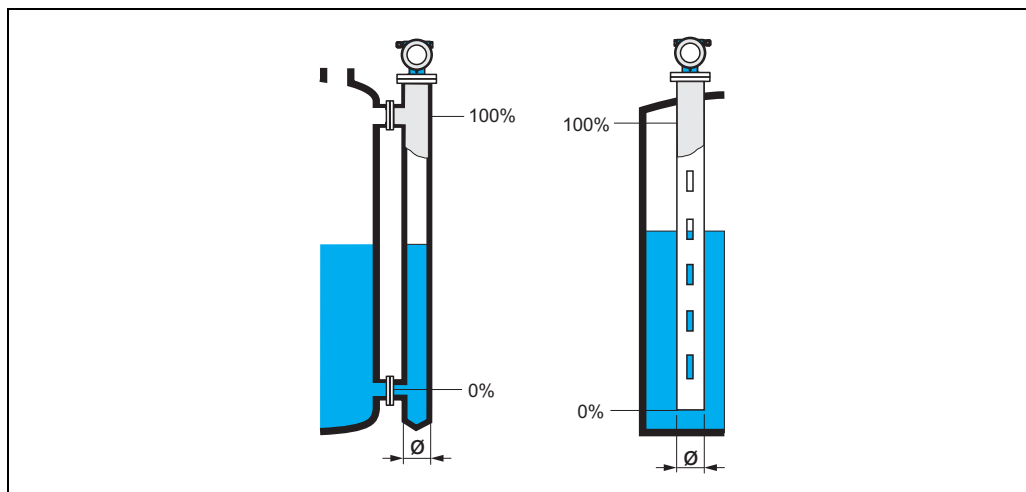
Замечание!

Если в функции "tank shape (форма резервуара)" (002) выбран один из параметров **bypass** или **stilling well**, то потребуются следующие действия:

Функция "pipe diameter (диаметр трубы)" (007)



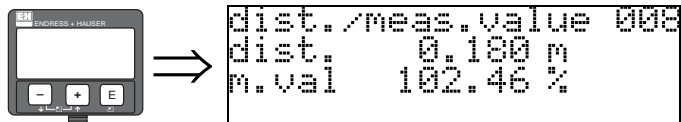
Эта функция используется для ввода диаметра успокоительной трубы или байпаса.



L00-FMR2xxxx-14-00-06-de-011

В трубе микроволны распространяются медленнее, чем в свободном пространстве. Этот эффект зависит от диаметра трубы и автоматически рассчитывается прибором. Ввод диаметра трубы для применений с успокоительной трубой или байпасом обязателен.

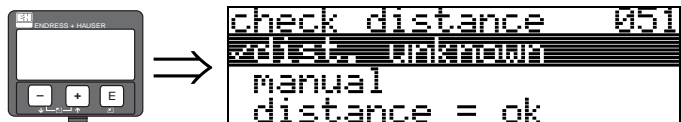
Функция "dist./ meas. value (дистанция/измеренное значение)" (008)



Измеренная дистанция от базовой точки до поверхности продукта и уровень вычисляются с целью отображения калибровочных значений пустого резервуара. Проверьте соответствие измеренных значений действительным значениям уровня или дистанции. Возможны следующие случаи:

- Дистанция правильная – уровень правильный → перейдите к функции "check distance" (051).
- Дистанция правильная – уровень неправильный → проверьте "empty calibr" (005)
- Дистанция неправильная – уровень неправильный → перейдите к функции "check distance" (051).

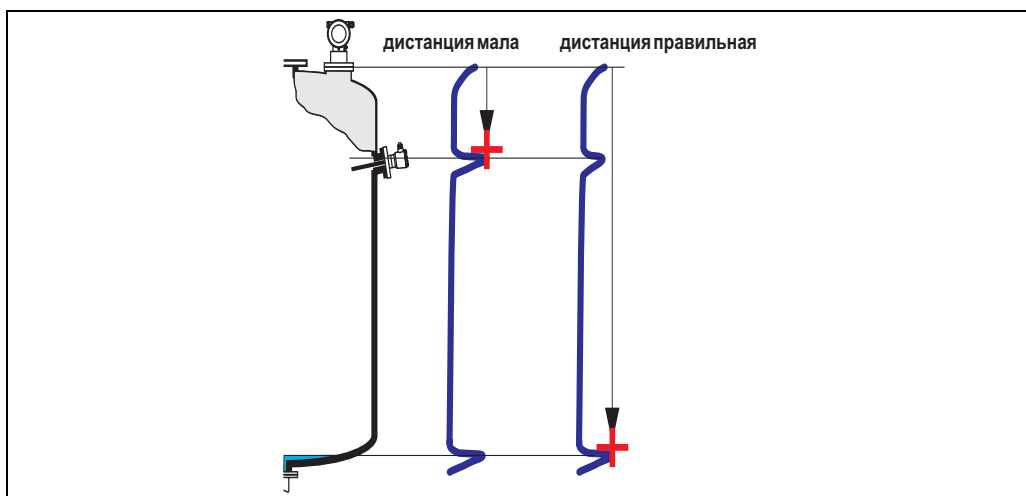
Функция "check distance (проверить дистанцию)" (051)



Эта функция включает сканирование помех. Для того чтобы сделать это, измеренную дистанцию необходимо сравнить с действительной дистанцией до поверхности продукта. Возможен выбор следующих параметров:

Выбор:

- distance = ok (дистанция верная)
- dist. too small (дистанция слишком мала)
- dist. too big (дистанция слишком велика)
- **dist. unknown (дистанция неизвестна)**
- manual (ручной режим)



L00_FMR2xxxx-14-00-06-010

distance = ok

- сканирование выполняется до текущего измеренного эхо-сигнала

- Рекомендованный диапазон подавления помех указан в функции "range of mapping. (диапазон сканирования)" (052)



Замечание!

Но даже в этом случае будет правильно выполнить сканирование.

dist. too small (дистанция слишком мала)

- В этом случае прибор принял помеху за действительный сигнал
- Поэтому сканирование выполняется до первоначально измеренного сигнала
- Рекомендованный диапазон подавления помех указан в функции "range of mapping. (диапазон сканирования)" (052)

dist. too big (дистанция слишком велика)

- Эта ошибка не может быть исправлена при помощи сканирования помех
- Проверьте параметры (002), (003), (004) и "empty calibr." (005)

dist. unknown (дистанция неизвестна)

Если дистанция неизвестна, то выполнять сканирование нельзя.

manual (ручной режим)

Сканирование можно провести при помощи ручного ввода диапазона подавления. Это значение вводится в функции "range of mapping. (диапазон сканирования)" (052).

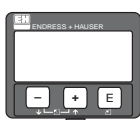


Предостережение!

Диапазон сканирования должен заканчиваться за 0.5 м до эхо-сигнала действительного уровня. Для пустого резервуара диапазон должен заканчиваться за 0.5 м до калибровки пустого резервуара E – 0.5 м.

Если карта сканирования уже создана, то она будет переписана с новыми параметрами, указанными в функции "range of mapping (диапазон сканирования)" (052). За пределом этого значения существующая карта сканирования останется неизменной.

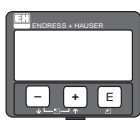
Функция "range of mapping (диапазон сканирования)" (052)



```
range of mapping 052
0.000 m
input of
mapping range
```

Эта функция отображает рекомендуемый диапазон сканирования. Отсчет всегда ведется от базовой точки измерений (см. Стр. 41). Это значение можно изменить. Для ручного сканирования значение по умолчанию: 0 м.

Функция "start mapping (начать сканирование)" (053)



```
start mapping 053
off
on
```

Эта функция используется для запуска сканирования паразитных помех в диапазоне, указанном в функции "range of mapping (диапазон сканирования)" (052).

Выбор:

- off → сканирование не выполняется
- on → сканирование начинается

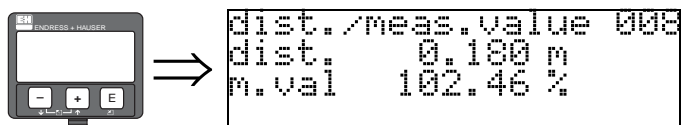
При проведении сканирования отображается сообщение "record mapping (запись сканирования)".



Предостережение!

Сканирование не выполняется, если прибор находится в состоянии аварии.

Отображение "dist./meas.value" (008)



Измеренная **дистанция** от базовой точки до поверхности продукта и **уровень** вычисляются с целью отображения калибровочных значений пустого резервуара. Проверьте соответствие измеренных значений действительным значениям уровня или дистанции. Возможны следующие случаи:

- Дистанция правильная – уровень правильный → перейдите к функции "**check distance**" (051).
- Дистанция правильная - уровень не правильный → проверьте "**empty calibr**" (005)
- Дистанция правильная – уровень не правильный → перейдите к функции "**check distance**" (051).

Функция "history reset (сброс архива)" (009)



С помощью этой функции выполняется сброс архива прибора. Таблица соответствия между уровнем и индексными значениями удаляется. Новая таблица будет заполнена и сохранена после сброса архива (см. Стр. 51).



Предостережение!

Сброс архива должен быть выполнен после:

- Первого монтажа
- Изменения основных настроек
- Изменения монтажных условий

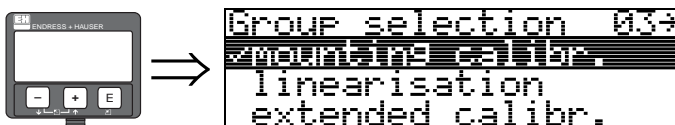
В этих же случаях нужно выполнить сброс таблицы глубин в функции "**dip table mode** (режим таблице глубин)" (033).



Через 3 секунды появится сообщение

6.5 Монтажная калибровка с помощью VU331

6.5.1 Группа функций "mounting calibr.(монтажная калибр.)" (03)



Функция "tank gauging (измерение резервуара)" (030)



Используйте эту функцию для ввода таблицы глубин или автокоррекции.

Функция "auto correction (автокоррекция)" (031)



При измерении уровня с помощью радарных устройств может возникнуть эффект так называемых "переотражений", который может привести к серьезной ошибке измерений. Общий сигнал, принятый радаром, может содержать не только лучи, прямо отраженные от поверхности продукта. Лучи могут приниматься антенной, отразившись от поверхности продукта, а затем от стенки резервуара. Это явление особенно характерно для применений с установкой радара вблизи стенки резервуара, а также когда конус луча радара касается стенки резервуара. Micropilot S способен автоматически определять и исправлять ошибку измерения, вызванную переотражением. Это достигается использованием двух независимых наборов данных при анализе отраженного сигнала:

- Первоначально анализируется **амплитуда** отраженной энергии с использованием развертки эхо-сигнала.
- Во-вторых, анализируется **фаза** отраженного сигнала.

Итоговое значение уровня формируется на основании присвоения фазовым значениям величин уровня. Для этого строится таблица соответствия (таблица корректировочных индексов). Micropilot S составляет такую таблицу после монтажа (период обучения). А, поэтому, после монтажа прибора и выполнения базовой калибровки, выполните **сброс архива** (введите параметр "yes" в функции "history reset" (009) группы функций "basic setup" (00). Не отключайте прибор во время заполнения или опустошения резервуара во время фазы самообучения. Отключение прибора, когда есть только незначительные колебания уровня, не приводит к ошибке.



Предостережение!

Во время периода обучения быстрое наполнение/опустошение резервуара или турбулентная поверхность может привести к включению/отключению режима оценки фазы сигнала. Следовательно, наблюдаемая ошибка измерения будет исчезать по мере того, как уровень приближается к ранее измеренному значению с активированной функцией оценки фазы. Если наблюдаемая ошибка измерения исправлена с помощью таблицы глубин, Micropilot S учтет эту поправку и автоматически исправит таблицу корректировочных индексов. **Не изменяйте** никаких настроек в основной или расширенной калибровке.



Замечание!

Сразу после монтажа прибор начинает измерять с миллиметровой точностью. До той поры, как резервуар будет полностью наполнен продуктом (заполнение таблицы корректировочных индексов), максимально допустимая скорость заполнения не более 100 мм /мин. После этого цикла скорость изменения уровня не имеет значения.

Функция "pipe diam. corr." (032) (только для FMR532)



Для измерения уровня в успокоительных трубах радарная система требует, чтобы внутренний диаметр трубы был измерен и введен с высокой точностью. Измерение уровня с миллиметровой точностью не может быть гарантировано при разнице более чем ± 0.1 мм между параметром, введенным в группе функций "**basic setup**" (00), и действительным значением диаметра. Возникшая в этом случае ошибка имеет линейный характер и может быть скорректирована с помощью таблицы глубин, содержащей две точки. Micropilot S также имеет автоматическую коррекцию внутреннего диаметра трубы. Она приводит диаметр успокоительной трубы (введенный в группе функций "**basic setup**" (00)) к действительным значениям. Однако, это предполагает, что величина указанная в группе функций "**basic setup**" (00), соответствует действительному значению настолько, насколько это возможно. Введите значение диаметра. Затем включите функцию "**pipe diam. corr.**" (032), после этого нужно чтобы уровень продукта изменился, по крайней мере, на 5 м с момента запуска. Диаметр трубы, вычисленный прибором, будет записан в функцию "**pipe diameter**" (007).



Замечание!

Только если функция "**pipe diameter**" (007) изменит свое значение, необходимо выполнить "**history reset**" (009) и удалить таблицу глубин после активации функции "**pipe diam. corr.**" (032). В противном случае изменения в 5 м не будет достигнуто. Функция "**pipe diam. corr.**" (032) должна быть снова деактивирована, а в дальнейшем опять повторена.

Отображение "custody mode (режим коммерческих операций)" (0A9)



```
custody mode      0A9
✓inactive
  active pos.
  active neg.
```

Показывает режим калибровки прибора. Режим калибровки может быть установлен (active) переключателем блокировки электроники (см. Стр. 32).

Выбор:

- **inactive (неактивный)**
- active pos.(активный положительный)
- active neg.(активный отрицательный)

active pos. (активный положительный)

Активизирован и соблюдается режим коммерческого учета (прибор опломбирован и работает с миллиметровой точностью).

active neg.(активный отрицательный)

Режим коммерческого учета (прибор опломбирован и работает с миллиметровой точностью) активизирован, но не соблюдается, например, из-за соотношения сигнал/помеха менее 5 дБ (смотрите функцию "**echo quality**(качество сигнала)" (056) в функциональной группе "**extended calibr.**(расширенная калибровка)" (05)).

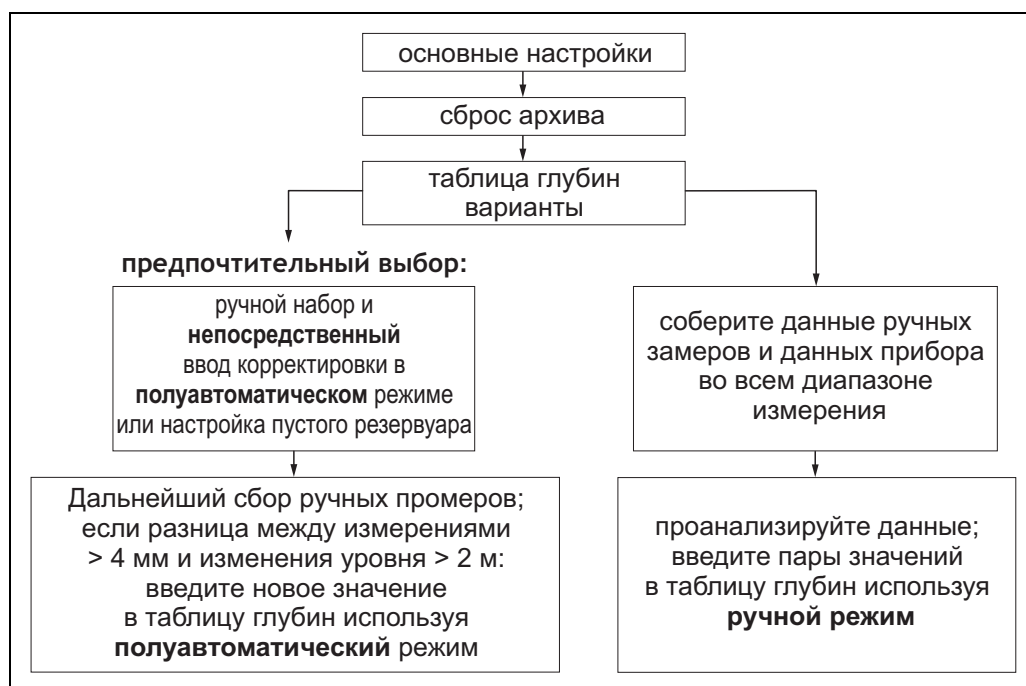


Предостережение!

После ввода всех величин и завершения монтажных работ и работ по выравниванию прибора, введите код сброса "555" в функции "**reset** (сброс)" (0A3) для сброса архива прибора для выполнения автокоррекции и подтвердите выбор.

Dip table (таблица глубин)

Таблица глубин используется для корректировки значений уровня, считанных прибором Micropilot S, используя таблицу промеров глубин, полученную независимо ручным способом. В частности, таблица глубин используется для адаптации измерений уровня для специфических применений, таких, как механическое смещение в зависимости от конструкции резервуара/успокоительной трубы. В зависимости от национальных норм, государственный инспектор будет измерять уровень в одной или трех точках, сравнивая показания с показаниями прибора. Только одна пара значений должна быть введена для назначения **сдвига значений**. Если вторая пара значений введена в таблицу глубин, то Micropilot S принимает скорректированное значение измеренной величины идентично для обеих пар значений. Все другие значения определяются методом линейной интерполяции. Если введено более двух пар, то интерполяция проходит линейно по ближайшим точкам. Вне введенных значений интерполяция также линейная.



L00-FMR53xxx-19-00-00-en-014

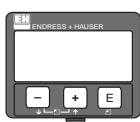
Сбор данных можно осуществить двумя различными способами. Для того, чтобы не перепутать измеренные величины, скорректированные посредством смещения или линеаризацией таблицы глубин с некорректно измеренными величинами, рекомендуется использовать полуавтоматический режим таблицы глубин для ввода новых пар значений. В этом случае первое значение таблицы должно быть введено непосредственно после выполнения основной калибровки. Другие точки линеаризации должны быть введены после изменения уровня, по крайней мере, на 2 м (см. рисунок сверху, предпочтительный выбор) и отклонения показаний прибора и ручного измерения на 4 мм. Если эту процедуру выполнить невозможно, то **нельзя** вводить пары значений в таблицу глубин после выполнения основной калибровки. Измеренные значения и данные ручных промеров должны быть собраны во всем измерительном диапазоне и проверены с точки зрения линейности. Только тогда пары значений нужно вводить в таблицу глубин, используя ручной метод ввода (см. рисунок сверху, правая сторона). Если необходима дальнейшая линеаризация, то последующие пары значений вводятся **только в полуавтоматическом режиме**.

**Замечание!**

- Смещение не нужно вводить в диапазоне, близко прилегающем к антенне (см. определение дистанции безопасности) или в непосредственной близости к дну резервуара, поскольку в этих диапазонах может присутствовать помеха сигнала.
- Таблица глубин может быть распечатана с использованием программы FieldCare. Переподключите программу с целью обновить данные.
- Создавайте таблицу в полуавтоматическом режиме. Мы советуем оставить включенной "**auto correction**" (031) ("on") во время ввода значений.

**Предостережение!**

Во время ввода значений, убедитесь, что таблица глубин активирована и находится в состоянии "**table on**".

Функция "dip table state (состояние таблицы глубин)" (037)

```
dip table state 037
✓table off
table on
```

Эта функция отображает состояние таблицы глубин.

Отображение:

- table on (таблица включена)
- **table off** (таблица отключена)

table on (таблица включена)

Показывает, что таблица глубин активирована.

table off (таблица отключена)

Показывает, что таблица глубин деактивирована.

Функция "dip table mode (режим таблицы глубин)" (033)

```
dip table mode 033
✓table off
clear table
view
```

В этой функции таблица глубин может быть включена или отключена.

Выбор:

- manual (ручной режим)
- semi-automatic (полуавтоматический)
- table on (таблица включена)
- **table off** (таблица отключена)
- clear table (очистить таблицу)
- view (просмотр)

manual (ручной режим)

Ручной режим таблицы глубин можно использовать для ввода полученных пар значений при разных уровнях продукта. Параметр "manual" в функции "dip table" (033) может быть использован для ввода в таблицу глубин пар значений, которые были записаны при разных уровнях продукта. Можно ввести измеренное значение и значение глубины.

- uncorrected measured value (нескорректированное измеренное значение):
Это измеренное значение, определенное прибором и **НЕ** скорректированное с помощью таблицы глубин. Выбор измеренной величины (уровень или остаточная высота) зависит от настроек прибора.
- dip value (значение глубины):
Это значение уровня или дистанции до фланца, полученное ручным промером. Это значение нужно использовать для корректировки измеренного значения.



Замечание!

Чем больше дистанция между уровнями продукта при проведении замеров, тем более точная линейаризация будет сделана с помощью таблицы глубин.

semi-automatic (полуавтоматический)

Могут быть считаны пары значений таблицы глубин. Вы можете ввести только значение глубины. Когда вводится значение глубины, то измеренная прибором переменная записывается как нескорректированное измеренное значение.

table on (таблица включена)

Таблица глубин активирована.

table off (таблица отключена)

Таблица глубин деактивирована.

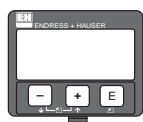
clear table (очистить таблицу)

Вся таблица глубин удаляется. Таблица деактивируется. Число свободных ячеек становится максимальным (= 32).

View (просмотр)

Пары значений таблицы глубин могут быть **только** считаны. Вы можете выбрать эту опцию даже в том случае, если таблица недоступна. В этом случае число свободных ячеек максимально (= 32).

Функция "dip table (таблица глубин)" (034)



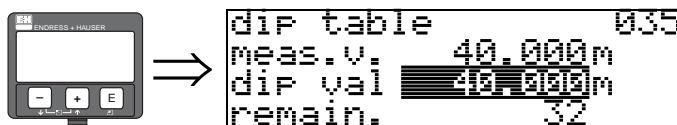
dip table		034
meas.v.	40.000m	
dip val	40.000m	
remain.		32

Эта функция редактирует измеренные переменные. Число в строке "remain" показывает текущее число свободных ячеек. Максимальное число пар значений 32; после каждого ввода число свободных ячеек уменьшается.

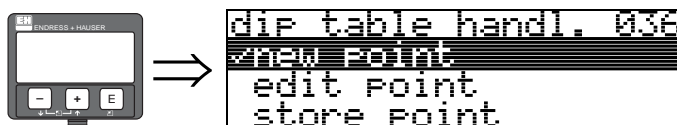


Замечание!

Нескорректированное измеренное значение отображается в функции "dip table" (034). Значение может значительно отличаться от измеренных значений, когда таблица активирована.

Функция "dip table (таблица глубин)" (035)

Эта функция редактирует измеренные переменные.

Функция "dip table handl. (заполнение таблицы глубин)" (036)

Используйте эту функцию для ввода значения глубины (уровень или дистанция), которые скорректируют измеренные значения.

Выбор:

- **new point** (новая точка)
- **edit point** (редактировать точку)
- **store point** (сохранить точку)
- **delete point** (удалить точку)
- **return** (возврат)
- **next point** (следующая точка)
- **previous point** (предыдущая точка)

Основные процедуры:

Для ввода новой точки в таблицу глубин, используйте:

"new point" для ввода значения (пары)

"store point" для сохранения точки

"return" для перехода в режим таблицы

"table on" для активации таблицы.

new point (новая точка)

Вы можете ввести новую пару значений. Рекомендованное значение, отображаемое для измеренного значения, и значение глубины - это нескорректированный уровень или остаточная высота. Новая пара значений может быть изменена без выбора параметра **"edit point"**. Если даже таблица заполнена, вы все равно можете выбрать этот параметр. В этом случае число свободных ячеек становится минимальным (= 0).

edit point (редактировать точку)

Отображенное значение может быть изменено. В полуавтоматическом режиме возможно изменение только значения глубины.



Предостережение!

Для занесения пары значений в таблицу подтвердите это при помощи параметра **"store point"**.

store point (сохранить точку)

Отображенное значение пар будет отсортировано в таблице.



Замечание!

Для сортировки должны выполняться следующие условия:

- Измеренные значения не должны быть равными, но иметь разные значения глубин.
- Измеренная переменная в таблице считается равной, если ее значение отличается менее чем на 1 мм от сортируемого значения.
- После успешной сортировки число свободных ячеек уменьшается.



Предостережение!

Если величина не может быть отсортирована, то установки остаются на предыдущей опции меню. Не формируется никаких предупреждений, но оставшееся число ячеек не уменьшается.

delete point (удалить точку)

Текущая отображенная точка удаляется из таблицы. После удаления отображается предыдущая точка. Если таблица состояла только из одной точки, то после удаления будет отображаться текущая измеренная переменная в качестве значения пар.

return (возврат)

При таком выборе, вы вернетесь в функцию "**dip table mode**" (033).

next point (следующая точка)

Это прокрутка вниз внутри значений таблицы. Если вы дошли до последнего значения, вы по-прежнему можете выбрать эту опцию, но значение изменяться не будет.

previous point (предыдущая точка)

Это прокрутка вверх внутри значений таблицы. Если вы дошли до первого значения, вы по-прежнему можете выбрать эту опцию, но значение изменяться не будет.



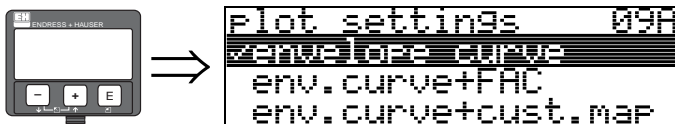
Предостережение!

После ввода одной или нескольких точек в таблицу глубин убедитесь, что таблица активирована в "**table on**" режима таблицы.

6.5.2 Развертка с помощью VU331

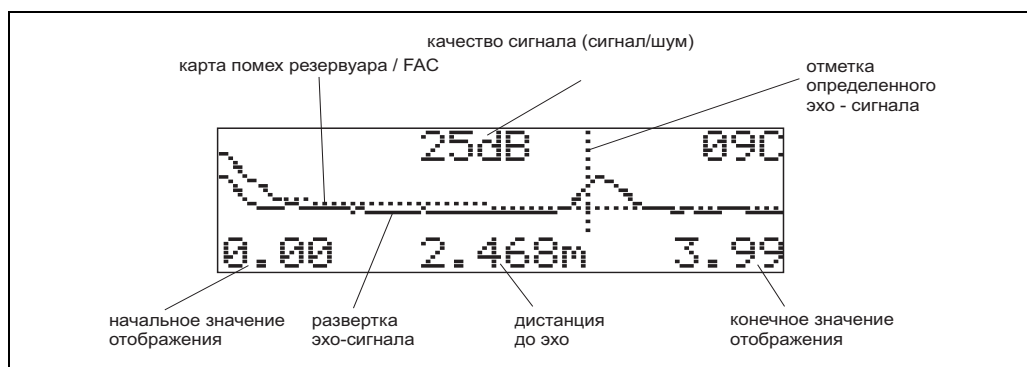
После проведения основных настроек рекомендуется оценить измерения с помощью развертки (функция "display" (09)).

Функция "plot settings (установки отображения)" (09A)



Здесь вы можете выбрать ту информацию, которая будет отображаться:

- **envelope curve** (развертка)
- env. curve+FAC (развертка + FAC) (про FAC см. BA217F)
- env. curve+cust.map (развертка + карта помех) (отображается полная карта помех)



L100-FMRxxxxx-07-00-00-en-004

Функция "recording curve (запись развертки)" (09B)

Эта функция определяет способ считывания развертки как:

- **single curve** (одиночная кривая)
или
- **cyclic** (циклическое считывание)



Замечание!

- Если дисплей находится в режиме отображения развертки сигнала, то обновление измеренных значений происходит с большей задержкой. Поэтому рекомендуется выходить из этого режима после того, как измерительная точка оптимизирована.

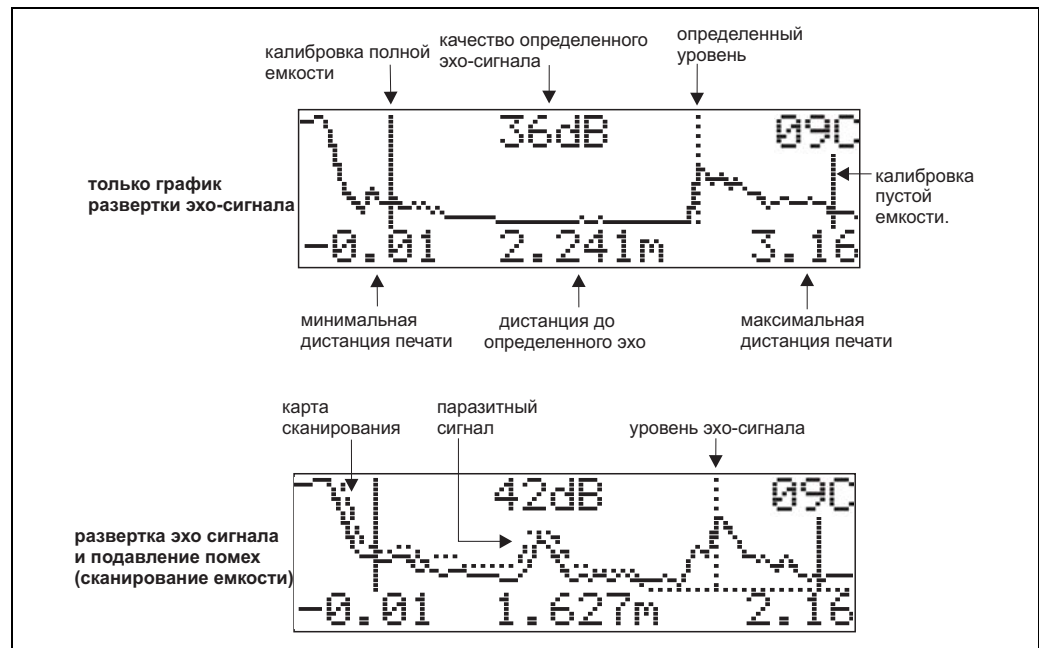


Замечание!

Если уровень сигнала слабый или высок уровень помех, то **ориентация прибора** Micropilot может повлиять на оптимизацию точки измерения (увеличить уровень полезного сигнала/уменьшить уровень помех) (см. "Ориентация прибора" на Стр.75).

Функция "envelope curve display (отображение развертки)" (09C)

В этой функции отображается развертка эхо - сигнала. Вы можете использовать ее для получения следующей информации:



L00-FMRS3xxxx-07-00-00-en-003

6.6 Основные настройки с помощью FieldCare

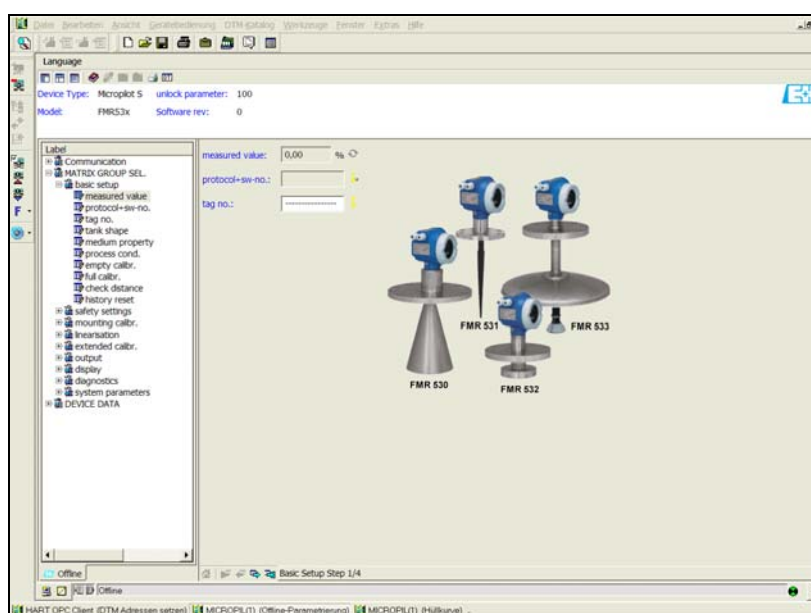
Для выполнения основных настроек с помощью программы FieldCare нужно выполнить следующее:

- Запустите FieldCare и установите соединение
- Выберите функциональную группу "**basic setup** (основные настройки)" в окне навигации

На дисплее отобразится следующая картина:

Основные настройки. Шаг 1/5:

- Картина состояния
- Введите обозначение точки измерения (TAG).



MicroplotS-en-001

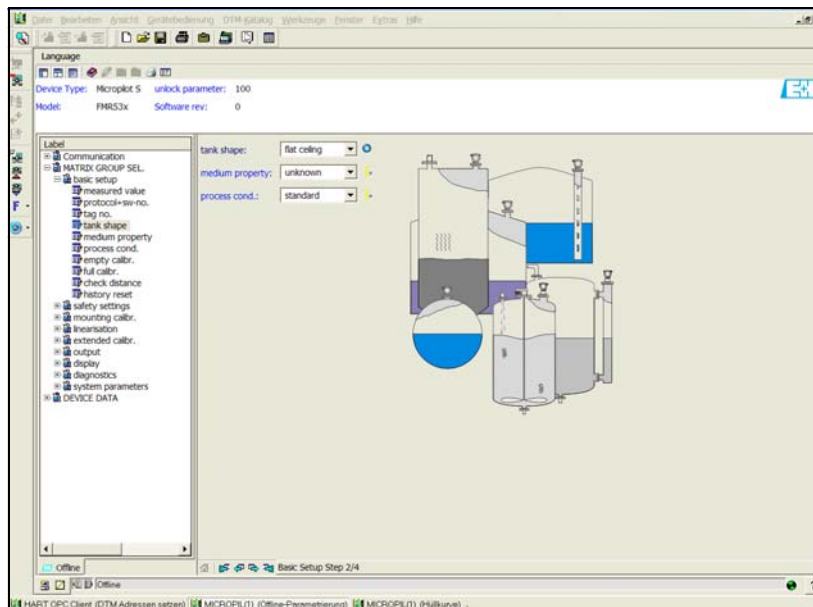


Замечание!

- Каждый измененный параметр должен быть подтвержден клавишей ВВОД!!
- Клавиша "ВПЕРЕД" переводит дисплей к следующему экрану:

Основные настройки. Шаг 2/5:

- Введите параметры применения:
 - tank shape (форма резервуара) (описание см. на Стр. 43)
 - medium property (свойства среды) (описание см. на Стр. 44)
 - process cond. (условия процесса) (описание см. на Стр. 45)

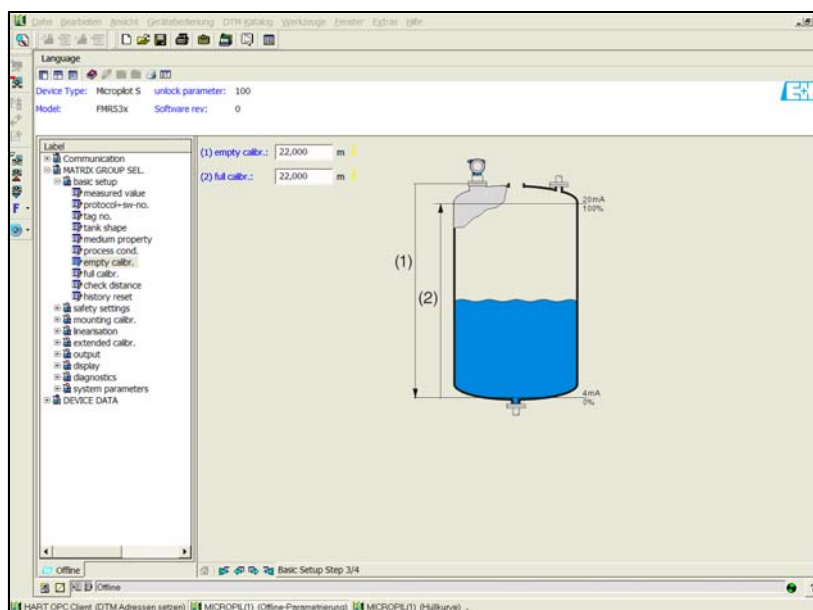


MicroplotS-en-002

Основные настройки. Шаг 3/5:

При выборе параметра "dome ceiling" (куполообразная крыша) в функции "tank shape" (форма резервуара) на экране появится следующее отображение:

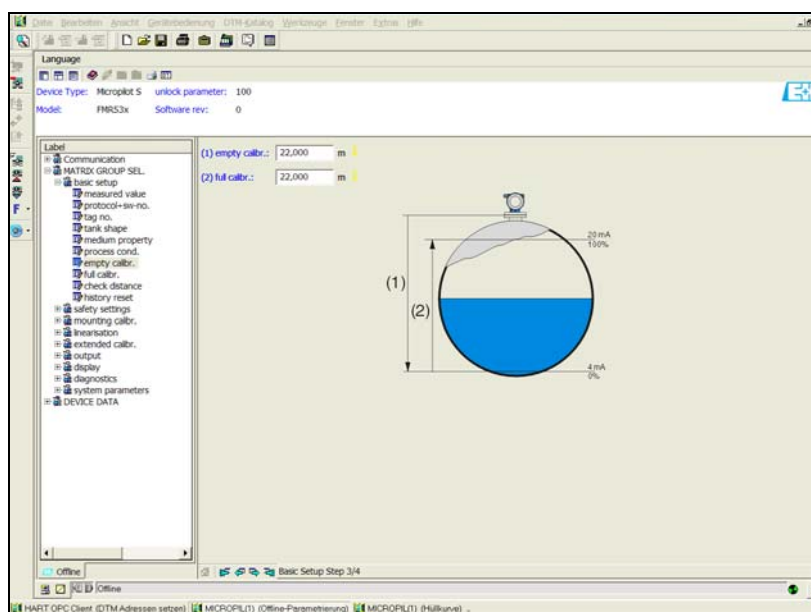
- empty calibr. (калибровка пустого резервуара) (описание см. на Стр. 46)
- full calibr. (калибровка полного резервуара) (описание см. на Стр. 47)



MicroplotS-en-003

При выборе параметров "**horizontal cyl**" (горизонтальный цилиндр) или "**sphere**" (сфера) в функции "**tank shape**" (форма резервуара) на экране появится следующее отображение:

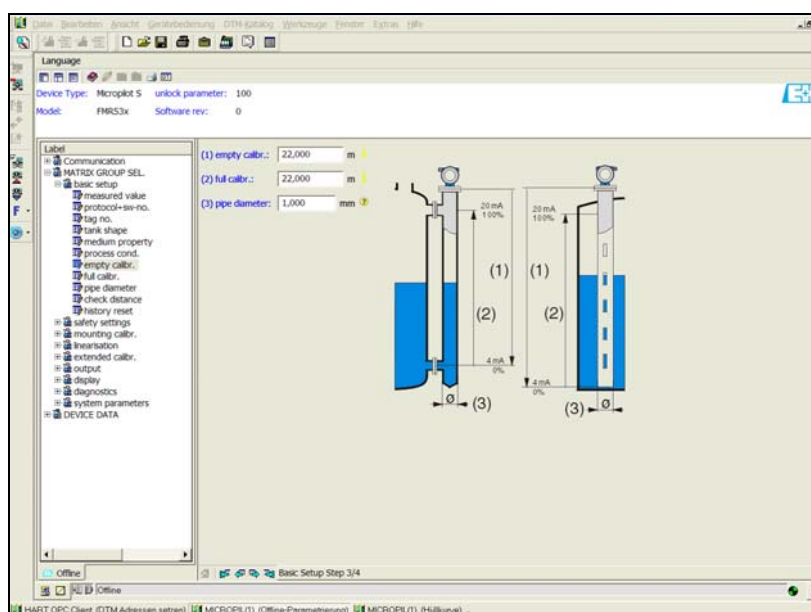
- empty calibr. (калибровка пустого резервуара) (описание см. на Стр. 46)
- full calibr. (калибровка полного резервуара) (описание см. на Стр. 47)



MicroplotS-en-004

При выборе параметров "**stilling well**" (успокоительная труба) или "**bypass**" (байпас) в функции "**tank shape**" (форма резервуара) на экране появится следующее отображение:

- empty calibr. (калибровка пустого резервуара) (описание см. на Стр. 46)
- full calibr. (калибровка полного резервуара) (описание см. на Стр. 47)
- diameter of bypass / stilling well (диаметр байпаса/успокоительной трубы) (описание см. на Стр. 47)



MicroplotS-en-005

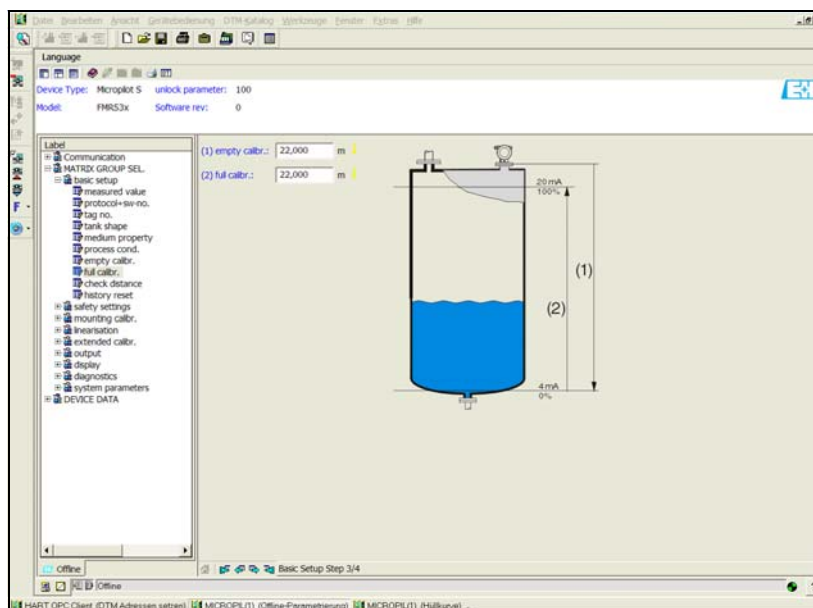


Замечание!

Вы должны ввести диаметр трубы на этом экране.

При выборе параметра "flat ceiling" (плоская крыша) в функции "tank shape" (форма резервуара) на экране появится следующее отображение:

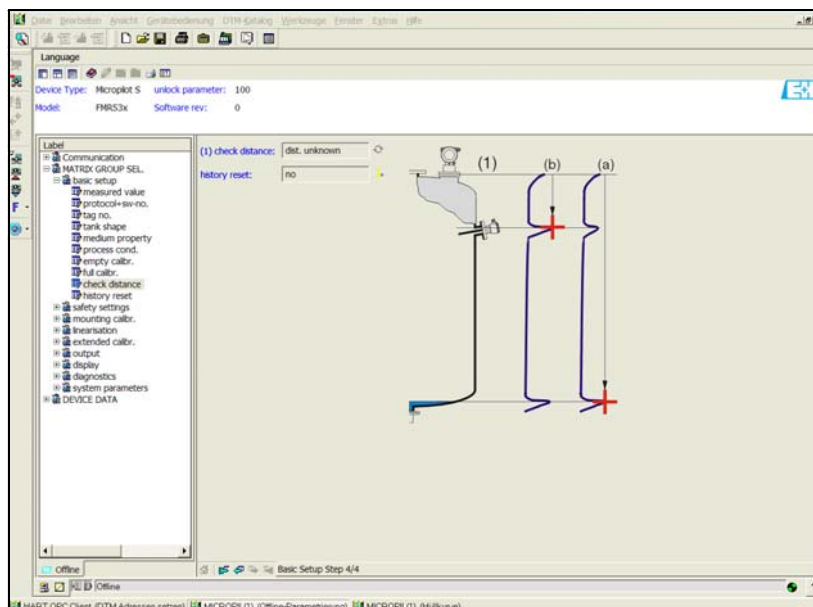
- empty calibr. (калибровка пустого резервуара) (описание см. на Стр. 46)
- full calibr. (калибровка полного резервуара) (описание см. на Стр. 47)



MicroplotS-en-006

Основные настройки. Шаг 4/5:

- На этом шаге начинается сканирование помех резервуара
- Измеренная дистанция и текущее измеренное значение всегда отображается в заголовке
- Описание приведено на Стр. 48



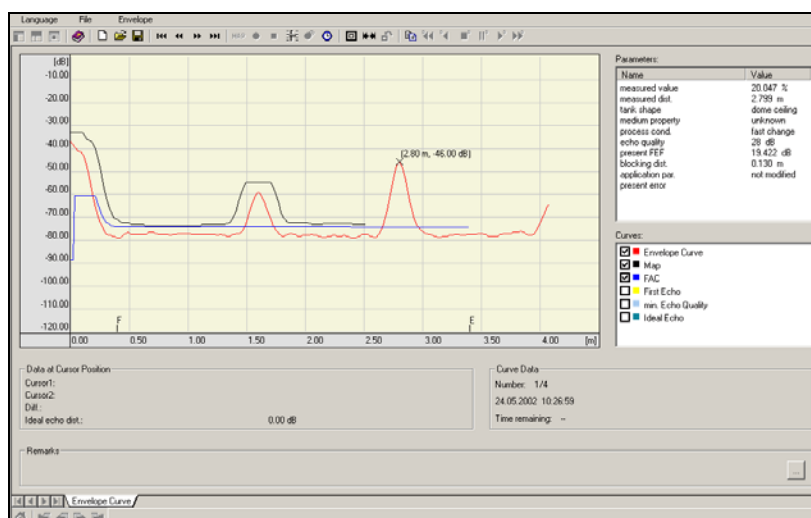
MicroplotS-en-007

Основные настройки. Шаг 5/5:

После первой установки прибора инициализируйте таблицу корректировочных индексов. Для того, чтобы это сделать, установите сброс архива в "yes".

6.6.1 Развертка эхо-сигнала с помощью FieldCare

После основных настроек рекомендуется оценить измерения с помощью развертки эхо-сигнала.



MicroplotM-en-306



Замечание!

Если уровень сигнала слабый или высок уровень помех, то **ориентация прибора** Microplot может повлиять на оптимизацию точки измерения (увеличить уровень полезного сигнала/уменьшить уровень помех) (см. "Ориентация прибора" на Стр.75).

6.6.2 Применения определяемые пользователем (Работа)

Подробности про настройки параметров, определяемых пользователем применений, смотрите в отдельной документации ВА217F - "Описание функций прибора" на прилагаемом компакт-диске.

6.7 Монтажная калибровка с помощью FieldCare

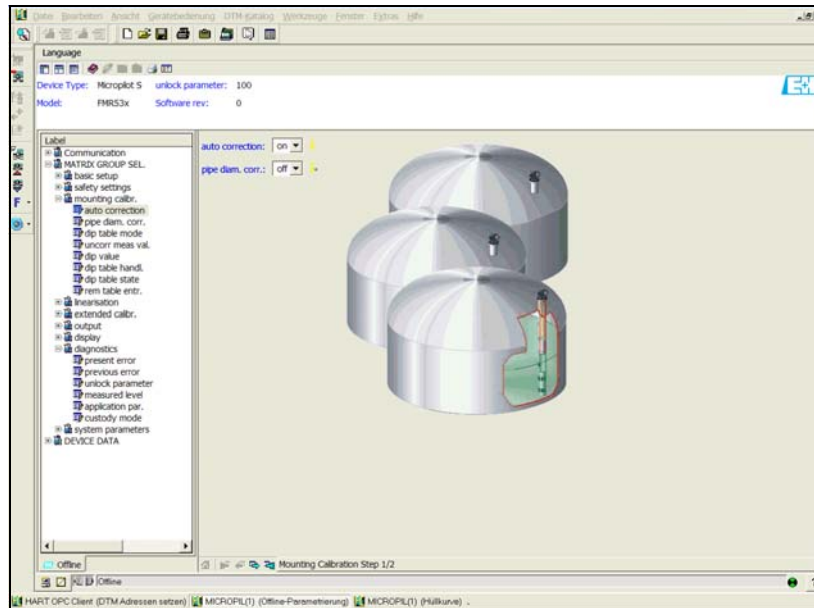
Для выполнения монтажной калибровки с помощью программы FieldCare, нужно выполнить следующее:

- Запустите FieldCare и установите соединение
- Выберите функциональную группу "**Mounting calibr.**" (монтажная калибровка) в секции навигации

На дисплее отобразится следующая картина:

Монтажная калибровка. Шаг 1/2:

- auto correction (автокоррекция) (описание см. на Стр. 51)
- pipe diam. corr. (коррекция диаметра трубы) (описание см. на Стр. 52)



MicropilotS-en-009

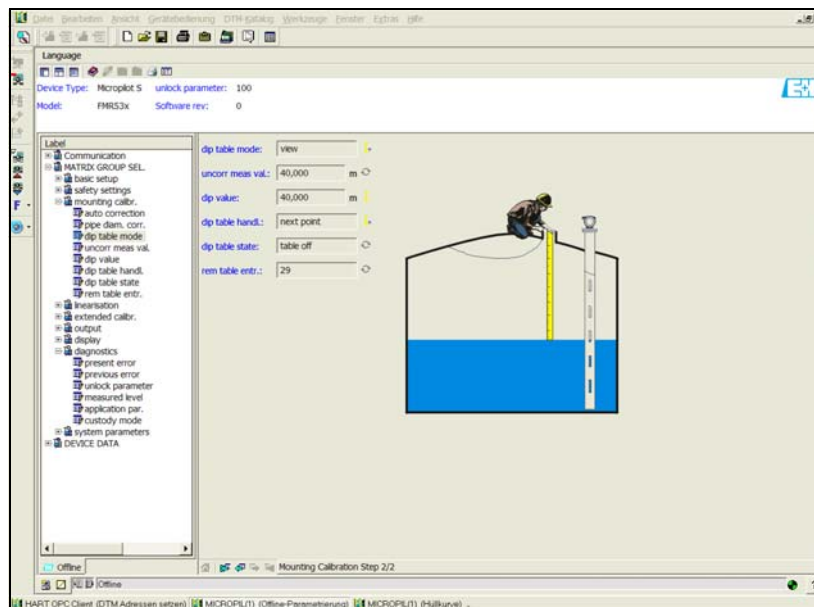


Замечание!

Каждый измененный параметр должен быть подтвержден клавишей ВВОД!!
Клавиша "ВПЕРЕД" переводит дисплей к следующему экрану:

Монтажная калибровка. Шаг 2/2:

- dip table mode (режим таблицы глубин) (описание см. на Стр. 55)
- meas. v. (измеренная величина) (описание см. на Стр. 56)
- dip value (значение глубины) (описание см. на Стр. 57)
- dip table handl. (заполнение таблицы глубин) (описание см. на Стр. 57)
- dip table state (состояние таблицы глубин) (описание см. на Стр. 55)
- left dip t.entr. (остаток свободных ячеек) (описание см. на Стр. 56)



MicropilotS-en-010

7 Обслуживание

Прибор Micropilot S не требует специального обслуживания.

Внешняя очистка

При внешней очистке используйте чистящие средства, которые не нанесут вред корпусу или уплотнениям.

Замена уплотнений

Технологические уплотнения должны заменяться периодически и, в частности, если используются распадающиеся (асептические) уплотнения. Периодичность замены определяется частотой циклов очистки, температурой среды и чистящих растворов.

Ремонт

Концепция проведения ремонтов подразумевает, что приборы имеют модульную конструкцию и пользователь способен выполнить ремонт самостоятельно. Запасные части содержатся в соответствующих наборах. Наборы имеют вложенные монтажные инструкции. Все наборы запасных частей и их коды заказа, которые можно заказать в компании для проведения ремонта, перечислены на Стр. 77. Для получения дополнительной информации обращайтесь в сервисную службу

Ремонт приборов, одобренных для применения во взрывоопасных зонах

При выполнении ремонта приборов, одобренных для применения во взрывоопасных зонах, учитывайте следующее:

- Ремонт таких приборов может производиться только специально обученным персоналом или службой сервиса .
- Соблюдайте стандарты, национальные нормы в области работ во взрывоопасных зонах, указания по безопасности (XA) и условия сертификатов.
- Используйте только оригинальные запасные части производства компании
- При заказе запасных частей обратите внимание на обозначение прибора на шильде. Заменяйте узлы только на идентичные.
- Выполняйте ремонт в соответствии с инструкциями. По завершении ремонта проверьте работоспособность прибора.
- Преобразовать сертифицированный вариант прибора в другой сертифицированный вариант имеет право только служба сервиса Endress+Hausert.
- Документируйте все ремонты и преобразования вариантов исполнения.

Замена

После полной замены прибора Micropilot или его модуля, параметры прибора должны быть загружены обратно в прибор с помощью цифровой коммуникации. Необходимо, чтобы данные были предварительно считаны в ПК с помощью программы FieldCare. Измерения могут быть продолжены без проведения новой настройки.

- Вам, возможно, придется активировать линеаризацию (см. BA217F на прилагаемом компакт-диске).
- Вам, возможно, придется создать новую карту помех резервуара (см. Основные настройки)

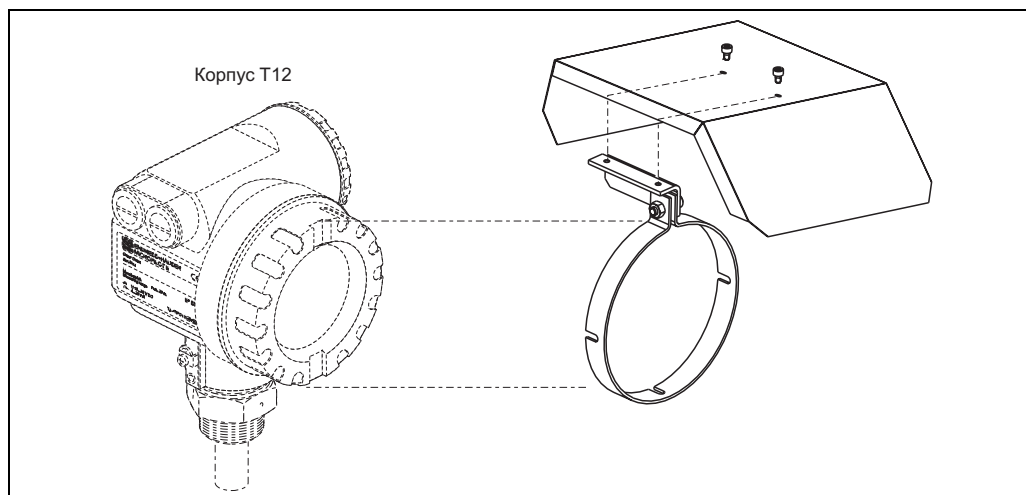
После замены компонентов электроники или антенны необходимо выполнить новую калибровку. Процедура описана в инструкциях по ремонту.

8 Принадлежности

Для прибора Micropilot S существуют различные принадлежности. Они могут быть заказаны дополнительно у компании .

Погодный защитный козырек

Погодный защитный козырек выполнен из нержавеющей стали и предназначен для наружного монтажа (код заказа: 543199-0001). Комплект поставки включает защитный козырек и крепежный хомут.



L00-FMR53xxx-00-00-06-en-001

Модуль Commubox FXA191 HART

Для искробезопасного соединения с программой FieldCare по интерфейсу RS232C. Для получения дополнительной информации см. TI237F/00/en.

Модуль Commubox FXA195 HART

Для искробезопасного соединения с программой FieldCare по интерфейсу USB. Для получения дополнительной информации см. TI404F/00/en.

Модуль Commubox FXA291

Модуль Commubox FXA291 служит для подключения полевых приборов с интерфейсом CDI (= Common Data Interface) к интерфейсу USB персонального компьютера. Для получения дополнительной информации см. TI405C/07/en.



Замечание!

Переходник "ToF Adapter FXA291" вам понадобится для следующих приборов в качестве дополнительной принадлежности:

- Cerabar S PMC71, PMP7x
- Deltabar S PMD7x, FMD7x
- Deltapilot S FMB70
- Gammapiot M FMG60
- Levelflex M FMP4x
- Micropilot FMR130/FMR131
- Micropilot M FMR2xx
- Micropilot S FMR53x, FMR540
- Prosonic FMU860/861/862
- Prosonic M FMU4x
- Tank Side Monitor NRF590 (с дополнительным кабелем - переходником)

Переходник ToF Adapter FXA291

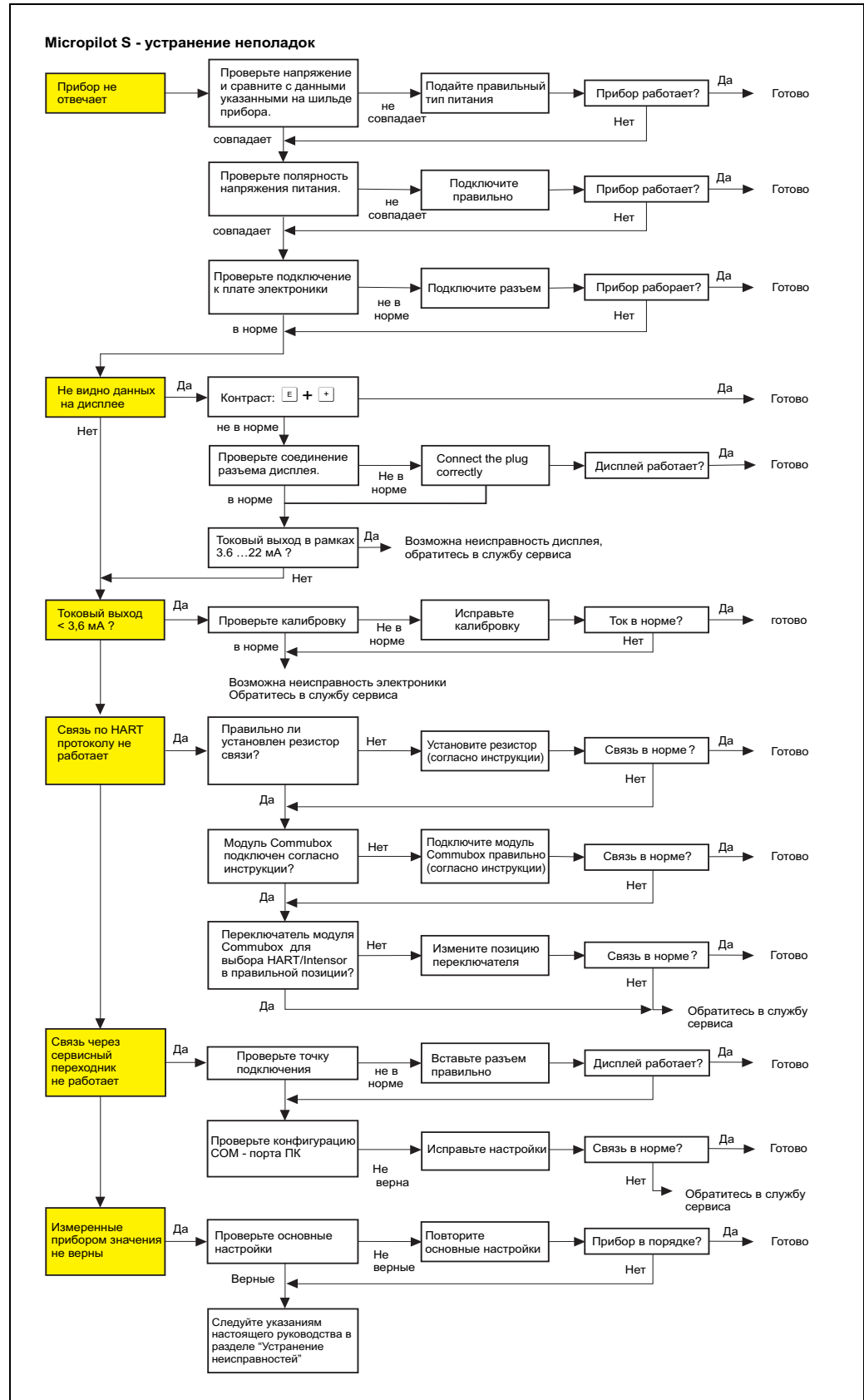
Переходник ToF Adapter FXA291 служит для коммуникации модуля Commbobox FXA291 через интерфейс USB персонального компьютера со следующими приборами компании :

- Cerabar S PMC71, PMP7x
- Deltabar S PMD7x, FMD7x
- Deltapilot S FMB70
- Gammapilot M FMG60
- Levelflex M FMP4x
- Micropilot FMR130/FMR131
- Micropilot M FMR2xx
- Micropilot S FMR53x, FMR540
- Prosonic FMU860/861/862
- Prosonic M FMU4x
- Tank Side Monitor NRF590 (с дополнительным кабелем - переходником)

Для получения дополнительной информации см. KA271F/00/a2.

9 Устранение неисправностей

9.1 Инструкции по устранению неисправностей

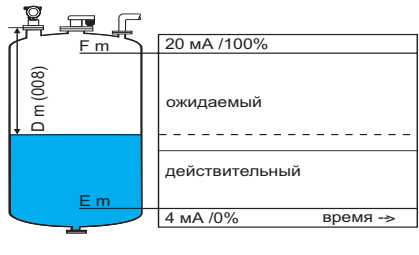
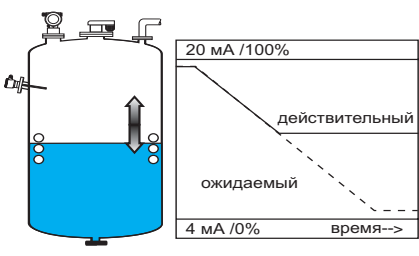


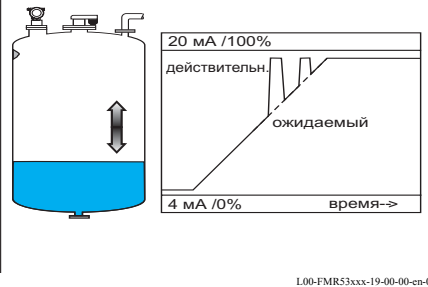
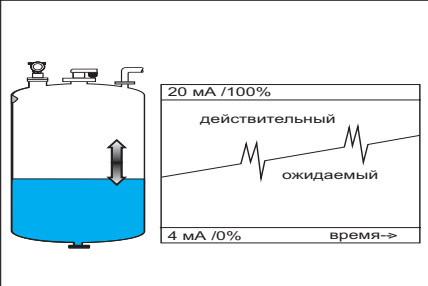
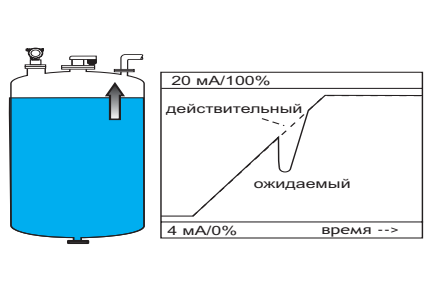
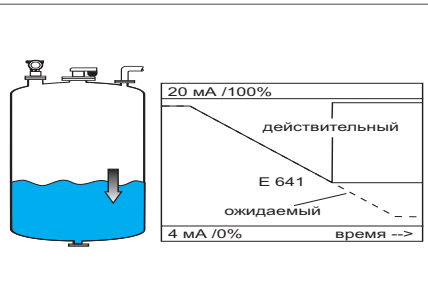
9.2 Системные сообщения об ошибках

Код	Описание	Возможная причина	Устранение
A102	ошибка контрольной суммы необходим общий сброс & новая калибровка	прибор был выключен до сохранения данных; проблема ЭМС неисправность ЭСППЗУ	сброс устраните проблему ЭМС; если авария возникает после сброса, замените электронику
W103	инициализация - подождите	запись в ЭСППЗУ не окончена	подождите пару секунд; если предупреждение осталось, замените электронику
A106	идет загрузка подождите	идет загрузка данных	подождите до исчезновения предупреждения
A110	ошибка контрольной суммы необходим общий сброс & новая калибровка	прибор был выключен до сохранения данных проблема ЭМС неисправность ЭСППЗУ	сброс устраните проблему ЭМС; если авария возникает после сброса, замените электронику
A111	неисправна электроника	неисправность ОЗУ	сброс если авария возникает после сброса, замените электронику
A113	неисправна электроника	неисправность ОЗУ	сброс если авария возникает после сброса, замените электронику
A114	неисправна электроника	неисправность ЭСППЗУ	сброс если авария возникает после сброса, замените электронику
A115	неисправна электроника	общая неисправность аппаратной части	сброс если авария возникает после сброса, замените электронику
A116	ошибка загрузки повторите загрузку	неверная контрольная сумма сохраненных данных	перезапустите загрузку данных
A121	неисправна электроника	нет заводской калибровки неисправность ЭСППЗУ	обратитесь в сервисную службу
W153	инициализация - подождите	инициализация электроники	подождите пару секунд; если предупреждение осталось, выключите прибор и снова включите
A155	неисправна электроника	неполадки в аппаратной части	сброс если авария возникает после сброса, замените электронику
A160	ошибка контрольной суммы необходим общий сброс & новая калибровка	прибор был выключен до сохранения данных проблема ЭМС неисправность ЭСППЗУ	сброс устраните проблему ЭМС; если авария возникает после сброса, замените электронику
A164	неисправна электроника	неполадки в аппаратной части	сброс если авария возникает после сброса, замените электронику
A171	неисправна электроника	неполадки в аппаратной части	сброс если авария возникает после сброса, замените электронику
A231	дефект сенсора проверьте подключение	неисправен ВЧ модуль или электроника	замените электронику
A270	переключатель коммерческого режима не определен	переключатель коммерческого режима возможно не исправен	проверьте состояние переключателя замените электронику
#	миллиметровая точность не гарантирована	несоответствие между определением фазы и амплитуды несовместимый микрофактор несовместим указатель сканирования	проверьте основные калибровки, монтажные калибровки, силу сигнала > 10 дБ сброс архива

Код	Описание	Возможная причина	Устранение
A272	неисправен усилитель	несоответствие в усилении	замените электронику
W275	неисправна электроника заводские установки	дрейф сдвига коммутатора A/D	замените электронику
W511	нет заводской калибровки	заводская калибровка была удалена	запишите заводскую калибровку
A512	запись сканирования - подождите	идет сканирование помех резервуара	подождите пару секунд пока сообщение исчезнет
W601	кривая линеаризации 1 немонотонна	линеаризация увеличивается немонотонно	исправьте таблицу линеаризации
W611	меньше 2 точек линеаризации на канале 1	число точек линеаризации < 2	исправьте таблицу линеаризации
W621	имитация включена канал 1	активен режим имитации	выключите режим имитации
E641	проверьте калибровку	потеря эхо из-за условий применения или загрязнений антенны неисправна антенна	проверьте установку оптимизируйте ориентацию антенны очистите антену
E651	риск перелива	уровень в дистанции безопасности	авария исчезнет, когда уровень покинет дистанцию безопасности.
A671	линеаризация канала 1 неполная, непригодна	таблица линеаризации в режиме редактирования	активируйте таблицу линеаризации
W681	ток канала 1 вне диапазона	ток вне диапазона 3.8 мА ... 21.5 мА	проверьте калибровку и линеаризацию

9.3 Ошибки применения

Ошибка	Выход	Возможная причина	Устранение
Возникает предупреждение или авария.	В зависимости от конфигурации	См. таблицу сообщений об ошибках (см. Стр. 71)	См. таблицу сообщений об ошибках (см. Стр. 71)
Измеренное значение неправильное (00)	 <p>The diagram shows a tank with a level sensor. The sensor is labeled 'D m (008)' and the tank level is 'E m'. A graph plots '20 mA / 100%' on the y-axis and 'время ->' on the x-axis. A dashed line represents the 'ожидаемый' (expected) level, and a solid line represents the 'действительный' (actual) level. The actual level is lower than the expected level. Reference: L00-FMR53xxx-19-00-00-en-007</p>	<p>Измеренная дистанция (008) правильная?</p> <p>да →</p> <p>нет ↓</p> <p>Измерения в байпасе или успокоительной трубе?</p> <p>да →</p> <p>нет ↓</p> <p>Смещение (057) включено?</p> <p>да →</p> <p>нет ↓</p> <p>Сигнал помехи может приниматься за реальный сигнал.</p> <p>да →</p>	<p>1. Проверьте калибровку пустого (005) и полного (006) резервуара.</p> <p>2. Проверьте линейаризацию: → уровень/дистанция (040) → полная шкала (046) → диаметр резервуара (047) → проверьте таблицу</p> <p>3. Проверьте таблицу глубин</p> <p>1. Байпас или успокоительная труба выбраны в функции форма резервуара?</p> <p>2. Диаметр трубы введен (007) правильно?</p> <p>3. Коррекция диаметра трубы (032) включена?</p> <p>1. Значение смещения (057) установлено правильно?</p> <p>1. Выполните сканирование помех резервуара → основные настройки</p> <p>2. Включите автокоррекцию (031)</p>
При заполнении/опорожнении измеренное значение не изменяется	 <p>The diagram shows a tank with a level sensor. The sensor is labeled 'D m (008)' and the tank level is 'E m'. A graph plots '20 mA / 100%' on the y-axis and 'время-->' on the x-axis. A dashed line represents the 'ожидаемый' (expected) level, and a solid line represents the 'действительный' (actual) level. The actual level is constant and lower than the expected level. Reference: L00-FMR53xxx-19-00-00-en-006</p>	Паразитные отражения от конструкций резервуара, установочного патрубка или удлинения антенны	<p>1. Выполните сканирование помех резервуара</p> <p>2. При необходимости, очистите антенну</p> <p>3. При необходимости, выберите лучшую монтажную позицию (см. Стр. 15)</p>

Ошибка	Выход	Возможная причина	Устранение
<p>Если поверхность не спокойная (например, заполнение, опорожнение, движение мешалки), измеренное значение перескакивает на более высокий уровень</p>		<p>Сигнал ослаблен грубой поверхностью среды — помеха иногда сильнее</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполните сканирование помех резервуара → Основные настройки 2. Установите условия (004) "turb. surface" или "agitator" 3. Увеличьте демпфирование выхода (058) 4. Оптимизируйте ориентацию (см. Стр.75) 5. При необходимости выберите лучшую монтажную позицию и длину антенны (см. Стр. 15)
<p>Во время заполнения/ опорожнения измеренное значение случайно перескакивает на верхний/нижний уровень</p>		<p>Во время определения таблицы автокоррекции прибор был обесточен, а уровень менялся</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сброс "555" 2. Постарайтесь не выключать прибор, пока цикл заполнения не выполнится.
<p>Во время заполнения/ опорожнения измеренное значение прыгает вниз</p>		<p>Переотражения луча</p>	<p>да →</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте форму резервуара (002), например, "dome ceiling" или "horizontal cyl" 2. В зоне блокдистанции (059) сигнал не определяется → Откорректируйте значение 3. Если возможно, не выбирайте монтажную позицию в центре (см. Стр. 15) 4. Активируйте автокоррекцию (031)
<p>Е 641 (потеря сигнала)</p>		<p>Уровень сигнала очень слабый.</p> <p>Возможные причины:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Турбулентная поверхность из-за заполнения/ опорожнения • Движения мешалки • Пена 	<p>да →</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте параметры применения (002), (003) и (004) 2. Оптимизируйте ориентацию (см. Стр. 75) 3. При необходимости выберите лучшую монтажную позицию и длину антенны (см. Стр. 15)

Е 641 (потеря эхо после подачи питания)	Если прибор сконфигурирован на удержание (Hold) при потере эхо на выходе будет произвольное значение.	Слишком высокий уровень шумов во время инициализации прибора	Повторите калибровку пустого резервуара (005). Предостережение! До подтверждения нажмите <input type="button" value="-"/> или <input type="button" value="+"/> .
--	--	--	--

9.4 Ориентация прибора Micropilot

Маркер позиционирования находится на фланце или на резьбовой бобышке прибора Micropilot. Во время монтажа он должен быть позиционирован (см. Стр. 20): После пуско-наладки прибора Micropilot функция "echo quality" (056) показывает, достаточно ли сильный получен эхо-сигнал. При необходимости, его качество может быть оптимизировано далее. Кроме того, существующий паразитный сигнал может быть уменьшен посредством оптимизации позиционирования. Преимущество заключается в том, что последующее сканирование помех резервуара использует несколько меньший уровень сигнала, что вызывается увеличением силы полезного сигнала. Выполните следующее:



Предупреждение!

Процедура выравнивания может привести к травмированию работников. Перед тем как, вы открутите или ослабите технологические соединения, убедитесь, что резервуар не находится под давлением и не содержит опасных веществ.

1. Наилучший вариант - опустошить резервуар так, чтобы было покрыто только его дно. Но также выравнивание можно проводить и на пустом резервуаре.
2. Лучше всего проводить оптимизацию с помощью графика развертки на дисплее или в программе FieldCare.
3. Открутите фланец или ослабьте резьбовую бобышку на пол-оборота.
4. Поверните фланец на одно отверстие или резьбовую бобышку на одну восьмую оборота. Заметьте силу эхо-сигнала.
5. Продолжайте поворачивать до полного оборота.
6. Оптимальное выравнивание:

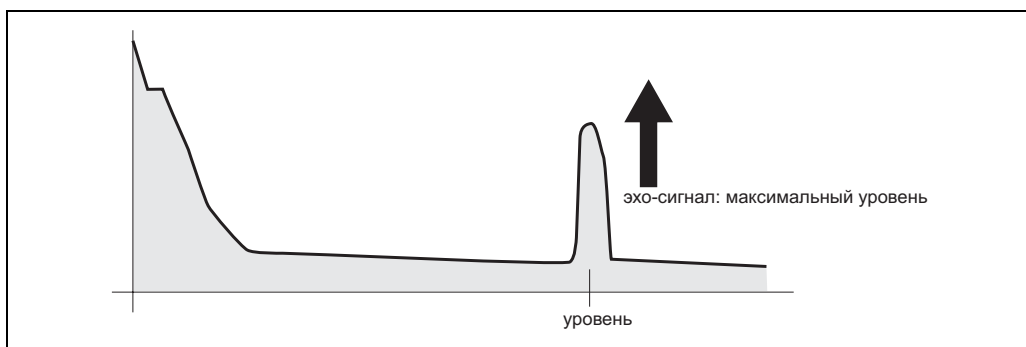


Рис. 4: Резервуар частично заполнен, помех не наблюдается

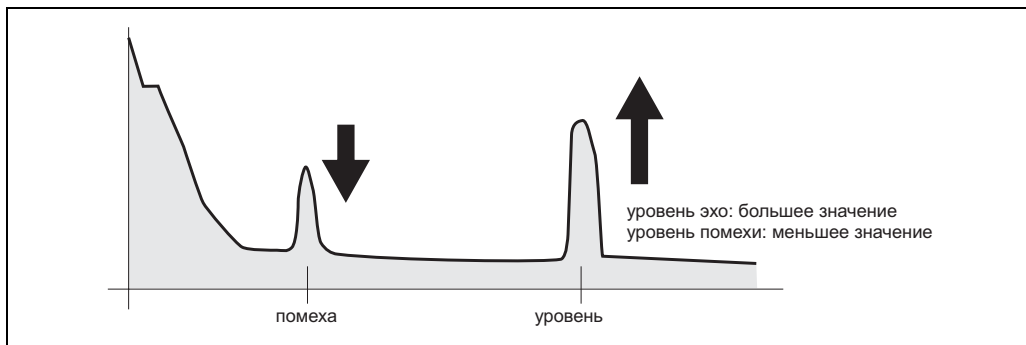


Рис. 5: Резервуар частично заполнен, присутствует помеха



Рис. 6: Резервуар пустой, помех не наблюдается

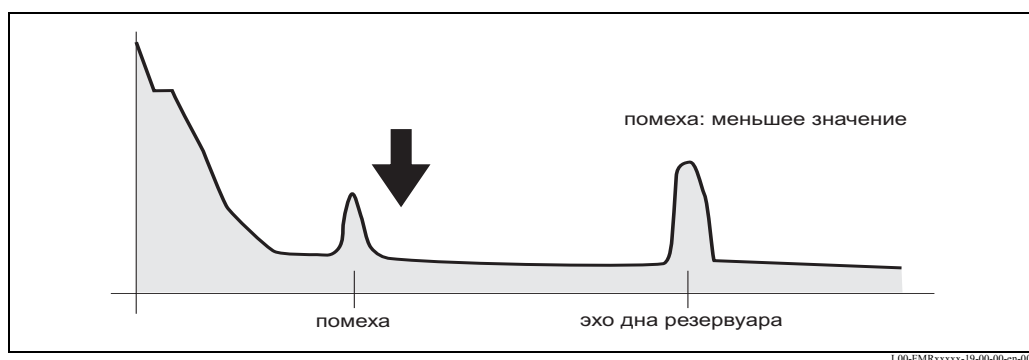


Рис. 7: Резервуар пустой, присутствует помеха

7. Зафиксируйте фланец или резьбовую бобышку в этой позиции. При необходимости замените уплотнения.
8. Выполните сканирование помех резервуара, см. Стр. 48.

9.5 Запасные части



Замечание!

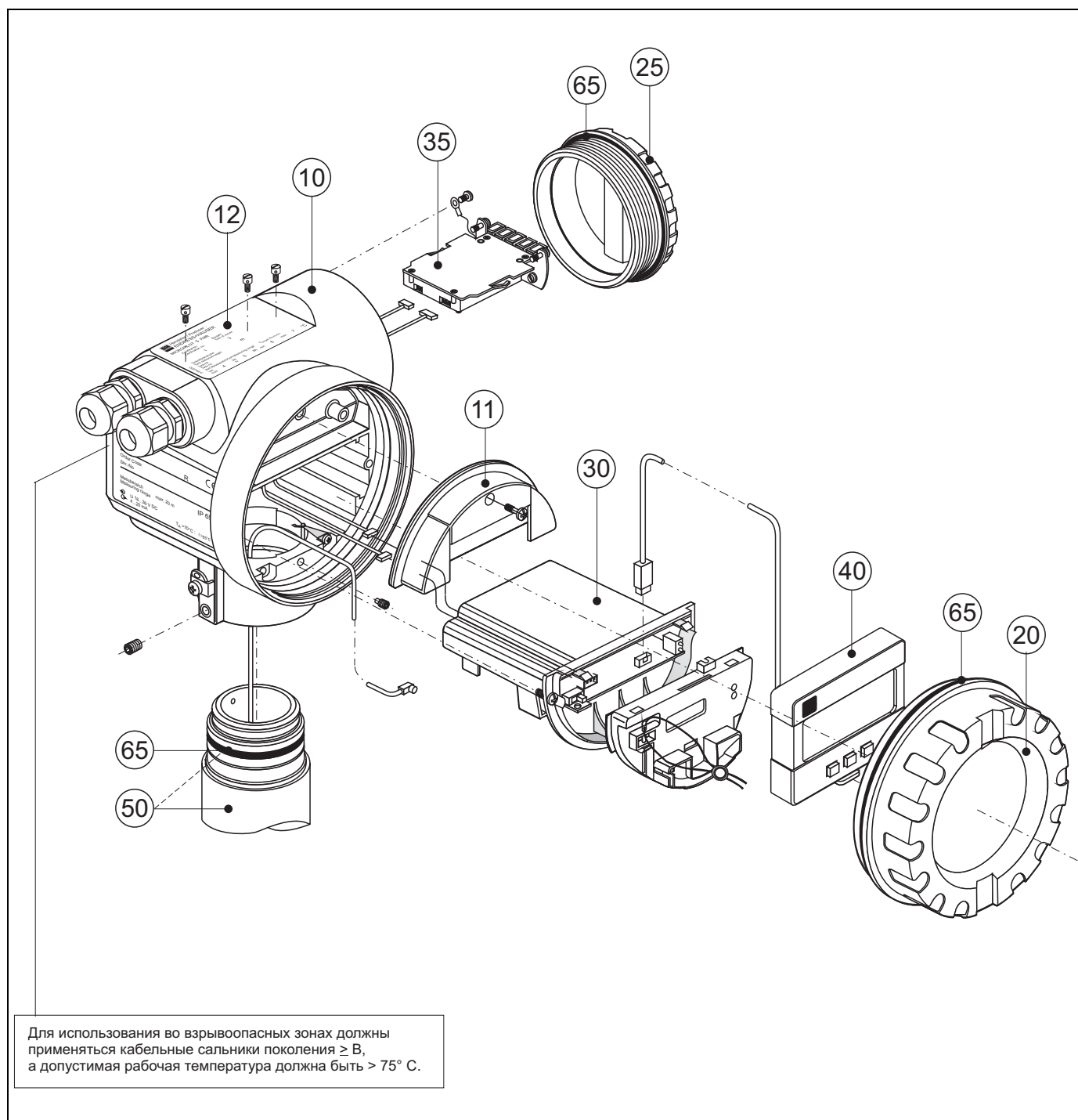
Вы можете заказывать запасные части непосредственно у местной сервисной организации, сообщив заводской номер, который напечатан на шильде измерительного преобразователя (см. Стр. 8). На каждой запасной части нанесен идентификационный номер. Указания по монтажу вложены в упаковку запасной части.



Предостережение!

При нарушении калибровочной пломбы, вам необходимо проинформировать соответствующие государственные службы в течение 24 часов.

Запасные части для Micropilot S FMR530, корпус T12 с отсеком клемных соединений



L00-FMR53xxx-00-00-06-en-002

10 Корпус

52005682 Корпус T12 Алюминиевый сплав, с покрытием, G1/2

52005683 Корпус T12 Алюминиевый сплав, с покрытием, NPT1/2

52005684 Корпус T12 Алюминиевый сплав, с покрытием, M20

11 Заглушка клемного отсека

52005643 Заглушка T12

12 Шильды для применений в коммерческом учете

52008958 Шильда Micropilot S, калибровка NMi

52008959 Шильда Micropilot S, калибровка PTB

20 Крышка

52005936 Крышка F12/T12 алюминий, смотровое стекло, прокладка

25 Крышка отсека подключений

518710-0020 Крышка T3/T12, алюминий, с покрытием, прокладка

30 Электроника

52009431 Электроника Ex HART + ВЧ-модуль

35 Клемный модуль / модуль питания

52005586 Клемный модуль 5-ти полюсной

40 Дисплей

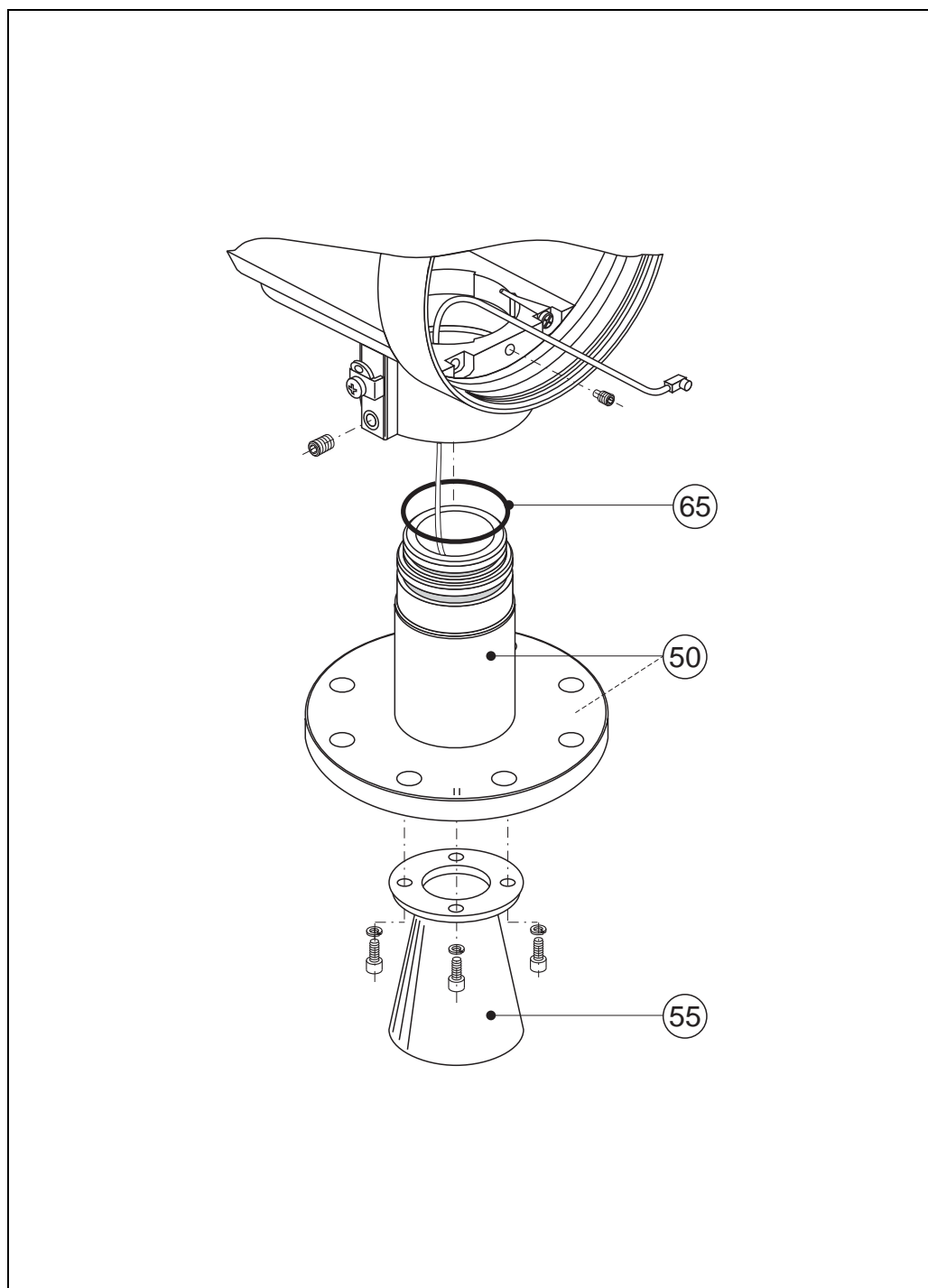
52005585 Дисплей/модуль управления VU331

Разное

52005627 Модификация шильды FMR53*

Мы обязаны проинформировать вас, что после любого ремонта Ex-сертифицированных приборов (замена модулей) они должны быть возвращены в первоначальное состояние и поверены.

Запасные части Micropilot S, FMR530 с рупорной антенной



L00-FMR53xxx-00-00-06-xx-001

50 Узел антенны

По запросу.

55 Рупорная антенна

По запросу.

65 Набор уплотнений

52005628 Набор уплотнений

Шильда модификации

При заказе запасных частей, перечисленных в структуре изделия (см. Стр. 8), необходимо проверить соответствует ли шильда прибора его текущей структуре, например:

- компоненты антенны,
- модуль электроники

Если обозначения прибора, указанные на шильде были изменены, то должна быть заказана шильда модификации. Информация о новом приборе должна быть отмечена на шильде модификации.

Она должна быть прикреплена к корпусу прибора Micropilot S. Смотрите инструкции, вложенные в упаковку шильды.

Корпус T12

При заказе корпуса на замену, для изготовления нужной шильды должен быть указан полный код заказа, например:

- FMR530-A4VCW2AA2A

Вы обязаны заполнить шильду самостоятельно.



Предостережение!

- Невозможно переделать простой прибор в прибор для Ех-применения простой заменой модулей.
- При ремонте сертифицированного прибора необходимо соблюдать соответствующие нормы.
- Для приборов с одобрением FM запрещено вносить любые изменения в прибор, которые явно не описаны в этой инструкции. Нарушение этого предписания может аннулировать одобрение для работы с этим прибором.

9.6 Возврат

При возврате прибора на завод-изготовитель, например, для ремонта или калибровки:

- Удалите все возможные загрязнения. Специальное внимание уделите углублениям и щелям, где могут быть остатки продукта. Особенно это касается опасных веществ, например, способствующих коррозии, ядовитых, канцерогенных, радиоактивных и т. д.
- Всегда прикладывайте правильно заполненную декларацию о загрязнениях "Declaration of contamination" (копия бланка такой декларации находится в конце этого документа). Только после этого компания сможет транспортировать, проверять и ремонтировать возвращенный прибор.
- При необходимости, приложите специальные инструкции по обращению с прибором, например, лист данных по безопасности в соответствии с EN 91/155/EEC.

Дополнительные указания:

- Химические и физические характеристики продукта.
- Точное описание применения.
- Краткое описание возникшей ошибки (по возможности - код ошибки)
- Нарботка прибора.

9.7 Утилизация

В случае утилизации разберите прибор в соответствии с материалом комплектующих.

9.8 История развития программного обеспечения

Версия ПО/Дата	Изменения ПО	Документация об изменениях
V 01.00.00 / 12.2000	Первоначальное ПО. управляется через: – программу ToF Tool с версии 1.5 – программу Commuwin II (с версии 2.05.03) – пульт DXR375 с Rev. 1, DD 1.	
V 01.02.00 / 03.2002	Упрощенная пуско-наладка, сброс архива в основных настройках • Группа функций: отображение развертки • Katakana (язык) Управляется через: – программу ToF Tool (V 3.0) – программу Commuwin II (с версии 2.05.03) – пульт DXR375 с Rev. 1, DD 1.	Описание функций прибора
V 01.02.02 / 06.2005	Улучшена функция "echo lost" Управляется через: – программу Fieldcare – программу ToF Tool (с V 3.0) – пульт DXR375 с Rev. 1, DD 1.	
V 01.03.00 / 04.2009	Расширена функция оценки фазы	

10 Технические данные

10.1 Дополнительные технические данные

10.1.1 Применение

Прибор Micropilot S используется для высокоточного измерения уровня в резервуарах хранения и может применяться для коммерческого учета. Он отвечает соответствующим требованиям OIML R85 и API 3.1B.

- FMR530 с рупорной антенной подходит для применений в свободном пространстве, где невозможно применение параболической антенны из-за геометрии резервуара/установочного патрубка.

10.1.2 Вход

Измеренная переменная	Измеренная переменная - это дистанция между базовой точкой (монтажный фланец) и отражающей поверхностью (например, поверхностью продукта). Измеренное значение и все параметры отображаются в единицах СИ или US/UK-единицах (дюйм, фут, ...). Уровень рассчитывается на основании введенной высоты резервуара. Для компенсации нелинейных эффектов как, например, перемещение крыши резервуара, может быть введена дополнительная корректировочная таблица (таблица глубин).
-----------------------	---

Измеряемый диапазон	см. Стр. 18
---------------------	-------------

10.1.3 Выход

Выходной сигнал	<ul style="list-style-type: none"> • 4...20 мА с протоколом HART (например, для многоточечного подключения к прибору Tank Side Monitor NRF 590): эта версия может управляться через ПК с управляющей программой FieldCare. Прибор поддерживает как подсоединение точка-точка, так и многоточечное подсоединение для управления. <p>При измерениях с миллиметровой точностью измеренные данные должны передаваться по протоколу HART для получения необходимой точности.</p>
-----------------	--

Сигнал при аварии	<p>Информация об ошибке может быть доступна по следующим интерфейсам:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дисплей прибора: <ul style="list-style-type: none"> – Символ ошибки (см. Стр. 33) – Пояснительный текст на дисплее – Светодиоды: Красный светится постоянно = авария, красный мигает = предупреждение • Токовый выход • Цифровой интерфейс
-------------------	--

Гальваническая изоляция	500 В по отношению к земле. 500 В между питанием и сигналом.
-------------------------	---

10.1.4 Вспомогательное питание

Пульсации HART	47...125 Гц; $U_{ss} = 200$ мВ (при 500 Ω)
Максимальный шум HART	500 Гц...10 кГц; $U_{eff} = 2.2$ мВ (при 500 Вт)
Электрическое соединение	Корпус Т 12 с отсеком клемных соединений.
Нагрузка HART	Минимальная нагрузка для связи по протоколу HART: 250 Ω
Кабельные вводы	Кабельные сальники: 2 x M20x1.5 Кабельные вводы: 2 x G 1/2 или 2 x 1/2 NPT
Напряжение питания	см. Стр. 26.
Потребление энергии	До 330 мВт при 16 В, до 500 мВт при 24 В, до 600 мВт при 30 В.
Потребление тока	До 21 мА (50 мА пусковой ток).
Электропитание	При одиночной установке рекомендуется два модуля RN221N.

10.1.5 Рабочие параметры

Замечание Рабочие параметры для приборов калиброванных по требованиям OIML R85.

Нормальные рабочие условия **В соответствии с OIML R85:**

- Температура = -25 °С... +55 °С
- Атмосферное давление
- Относительная влажность (воздух) = 65 % \pm 15%
- Свойства среды: спокойная среда с хорошей отражающей способностью.
- Диаметр резервуара: луч радара касается стенок резервуара только с одной стороны.
- Нет паразитных отражателей внутри луча.

Максимальная ошибка измерения Абсолютная погрешность: лучше ± 1 мм



Замечание!

Micropilot S измерений в свободном пространстве обычно обеспечивают точность ± 0.5 мм. В зависимости от национальных норм, допустимая погрешность измерений ПОСЛЕ монтажа прибора на резервуаре составляет ± 3 мм (OIML), ± 4 мм (API),

Подтверждение точности для операций коммерческого учета Для каждого Micropilot S создается калибровочный сертификат, в котором зафиксированы данные по абсолютной и приведенной погрешности в 10 равноудаленных точках на этапе выходного контроля. В качестве образцового прибора используется лазерный интерферометр (Jenaer Messtechnik ZLM 500) с абсолютной точностью 0.1 мм для приборов свободного пространства FMR530, 531 и 533. Для приборов FMR532, с NMI / РТВ используется калибровочная пленка с точностью 0.25 мм. Каждый Micropilot S поставляется с одобрением РТВ и NMI. Дополнительные заводские тесты для приборов Micropilot S доступны по запросу.

Максимальная скорость заполнения	Для первого прохода через измеряемый диапазон: 100 мм/мин., далее не лимитируется.
Повторяемость	0.3 мм
Гистерезис	0.3 мм
Разрешение	<ul style="list-style-type: none"> цифровой: 0.1 мм аналоговый: 0.03 % от измеряемого диапазона
Время установки	Обычно 15 с
Стабильность	Долговременное отклонение в пределах заявленной точности.
Влияние температуры	В пределах заявленной точности согласно OIML R85
Надежность ПО	<p>В Micropilot S используется ПО, выполненное в соответствии с OIML R85. Это означает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • периодический тест структуры данных • неизменяемая память • сегментное хранение данных <p>Micropilot S проверяет соответствие точности измерений для операций коммерческого учета в соответствии с OIML R85. Если требуемая точность недостижима, то формируется авария, которая отображается на дисплее и передается через цифровой выход (см. Стр. 33).</p>
Исполнение для технологического учета	<p>Все типы приборов могут поставляться в исполнении "Модификации для технологического учета" с пониженной точностью ± 3 мм (при нормальных условиях). Для этих модификаций калибровочный сертификат или одобрение для коммерческого учета НЕ прилагается. Этот вариант можно выбрать, указав R в разделе кода заказа "Применение в коммерческом учете".</p>
Время реакции	Время реакции зависит от установленных параметров (минимум 1 с). В случае быстрого изменения уровня прибору требуется время для отображения нового значения.

10.1.6 Рабочие условия: Окружающая среда

Диапазон окружающей температуры	<p>Диапазон окружающей температуры для преобразователя:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Стандартно: -40 °C ... +80 °C • Для калибровки в соответствии со стандартом соответствия: -25 °C ... +55 °C <p>При температурах <-20 °C и >+60 °C информативность ЖКД может ухудшаться. Используйте козырек, если прибор находится под прямыми солнечными лучами.</p>
Температура хранения	-40 °C ... +80 °C
Климатический класс	DIN EN 60068-2-38 (тест Z/AD)
Степень защиты	<ul style="list-style-type: none"> • Корпус: IP 68, NEMA 6P (при открытых крышках и удаленном дисплее: IP20, NEMA 1) • Антенна: IP 68 (NEMA 6P)
Устойчивость к вибрации	DIN EN 60068-2-64 / IEC 68-2-64: 20...2000 Гц, 1 (м/с ²) ² /Гц

Очистка антенны В зависимости от условий применения антенна может загрязняться. Это может препятствовать излучению или принятию микроволн, что ведет к ошибке измерений, которая зависит от степени загрязнения и отражающей способности среды (в основном это определяется диэлектрической постоянной ϵ_r). Если среда способствует загрязнению антенны, то рекомендуется очистка антенны на постоянной основе. В процессе механической очистки или продувки нужно заботиться о том, чтобы не повредить антенну. При выборе чистящих средств уделяйте особое внимание их совместимости с материалом прибора! Не должна быть превышена максимально допустимая температура для фланца.

Электромагнитная совместимость (ЭМС)

- Паразитное излучение EN 61326, электрическое оборудование класса В.
- Устойчивость к излучению EN 61326, Приложение А (индустриальное) и рекомендации NAMUR NE 21 (EMC)
- Используйте экранированный кабель для соединения прибора.

10.1.7 Рабочие условия: Процесс

Диапазон рабочей температуры -40 °C...+200 °C

Предел рабочего давления 0...40 бар (Модификация 64 бар)

Части, контактирующие со средой **FMR530**

Тип антенны / Уплотнения	Среда	Конус антенны	Части
Стандарт / Витон -20...+200 °C	непроводящая среда	PTFE	PTFE и 1.4571
Стандарт / EPDM -40...+150 °C			
Стандарт / Кальрез 0...+200 °C			
Стандарт -20...+200 °C уплотнения PTFE (несмачиваемые, Витон)	проводящая среда	PTFE	PTFE и 1.4571



Замечание!

Технологические соединения газонепроницаемые. Рупорная модификация устойчива к нагретому пару.

Диэлектрическая постоянная

- Для успокоительной трубы: $\epsilon_r \geq 1.4$
- Для свободного пространства: $\epsilon_r \geq 1.9$

10.1.8 Механическая конструкция

Конструкция, габариты см. Стр. 14

Вес Примерно 6 кг + вес фланца

Материал см. Стр. 9

Технологические соединения см. Стр. 9
Все технологические соединения залиты газоупорным стеклом.

10.1.9 Сертификаты и одобрения

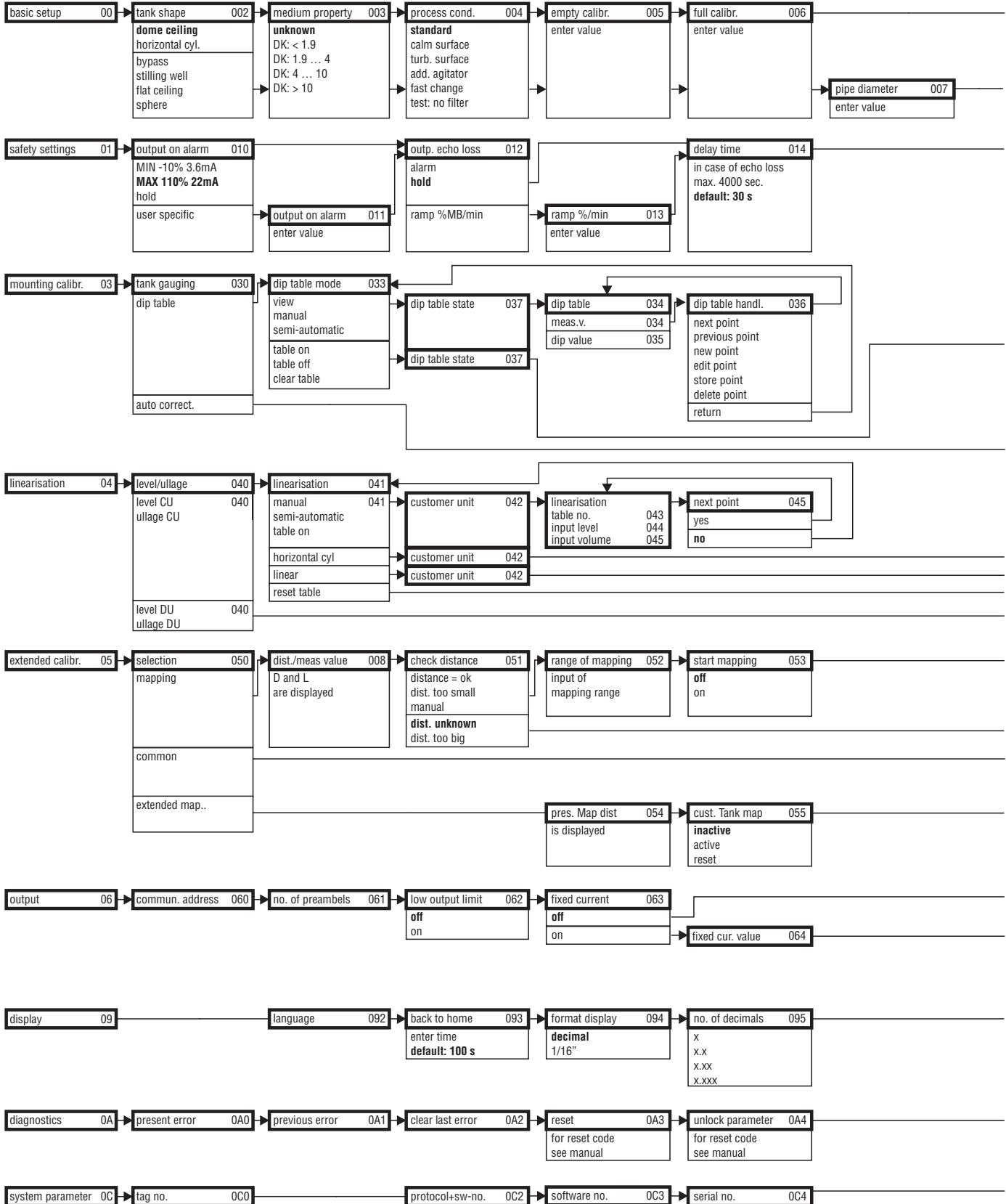
Маркировка CE	Измерительная система полностью удовлетворяет требованиям директив ЕС. Компания подтверждает прохождение испытаний прибором нанесением маркировки CE.
Одобрение RF	R&TTE 1999/5/EG, FCC CRF 47, часть 15
Одобрения для коммерческого учета	Выполняются все аспекты OIML R85.
Защита от перелива	WHG, см. инструкцию ZE243F/00/de.
Внешние стандарты и директивы	<p>Концепция и разработка Micropilot S выполнена в соответствии со стандартами и директивами:</p> <p>EN 60529 Степень защиты корпуса (IP-код)</p> <p>EN 61010 Защитные меры для электрооборудования для измерения, контроля, регулирования и промышленного применению.</p> <p>EN 61326 Излучение (оборудование класса B), совместимость (Приложение A – индустриальная зона)</p> <p>NAMUR Ассоциация стандартов по контролю и регулированию в химической промышленности.</p> <p>API (Американский институт нефти) Особенно "Руководство по стандартам измерения нефти".</p> <p>OIML R85 (Интернациональная организация законодательной метрологии)</p> <p>EN 60529 Степень защиты корпуса (IP-код)</p>
Одобрения для Ex зон	<p>XA081F-A</p> <p>Указания по безопасности для Micropilot S FMR530, FMR531, FMR532, FMR533 (T12 / EEx ia IIC T6...T1)</p> <p>PTB 00 ATEX 2067 X, Маркировка оборудования: (II 1/2 G)</p>
Морской сертификат	Морской сертификат GL

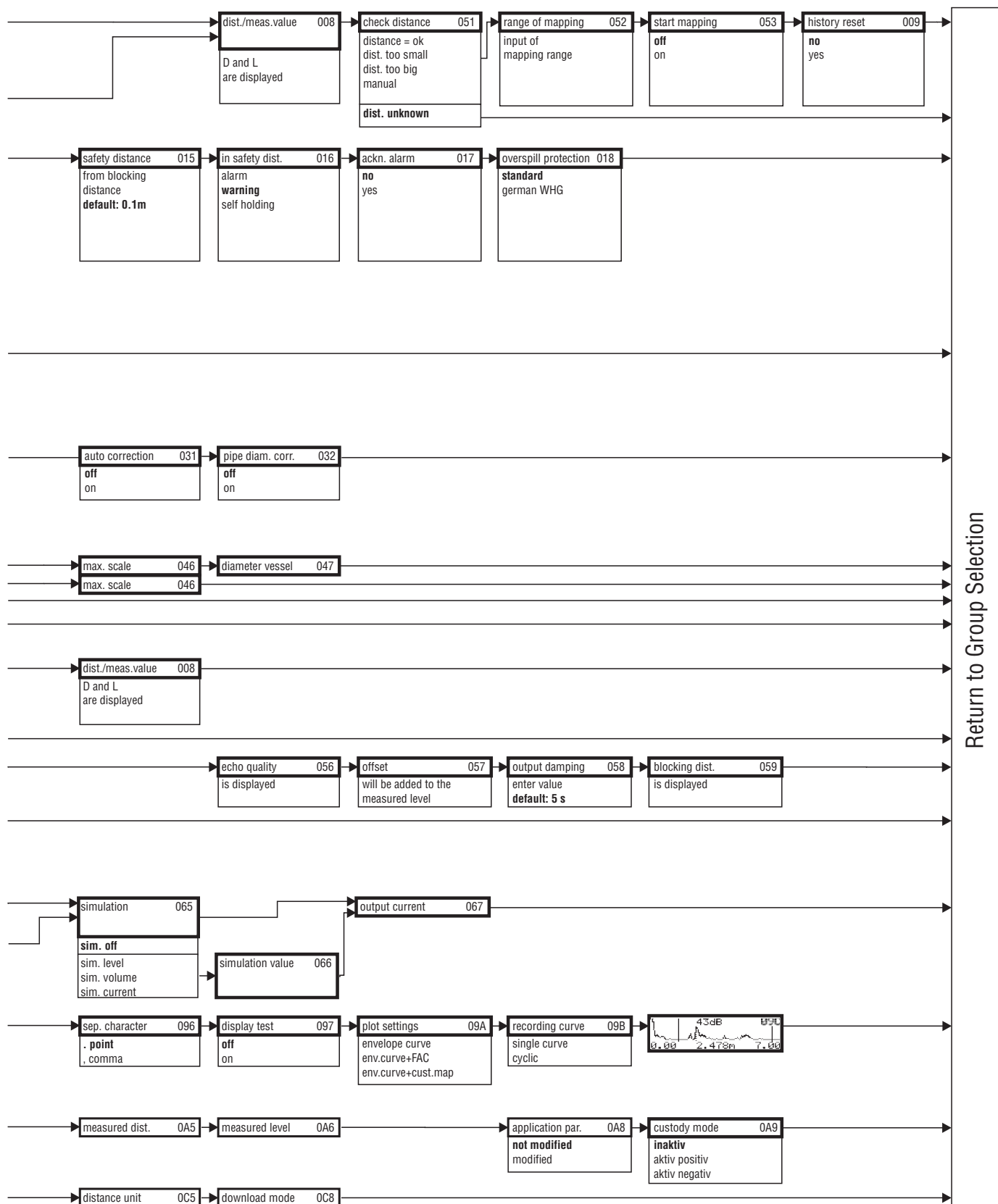
10.1.10 Дополнительная документация

Дополнительная документация	<ul style="list-style-type: none"> Системная информация Micropilot (SI019F/00/en) Техническая информация (TI344F/00/en) Инструкция по управлению "Описание функций прибора" (BA217F/00/en) Сертификат "German WHG" (ZE243F/00/de)
-----------------------------	---

11 Приложение

11.1 Управляющее меню HART (дисплей), FieldCare





11.2 Описание функций



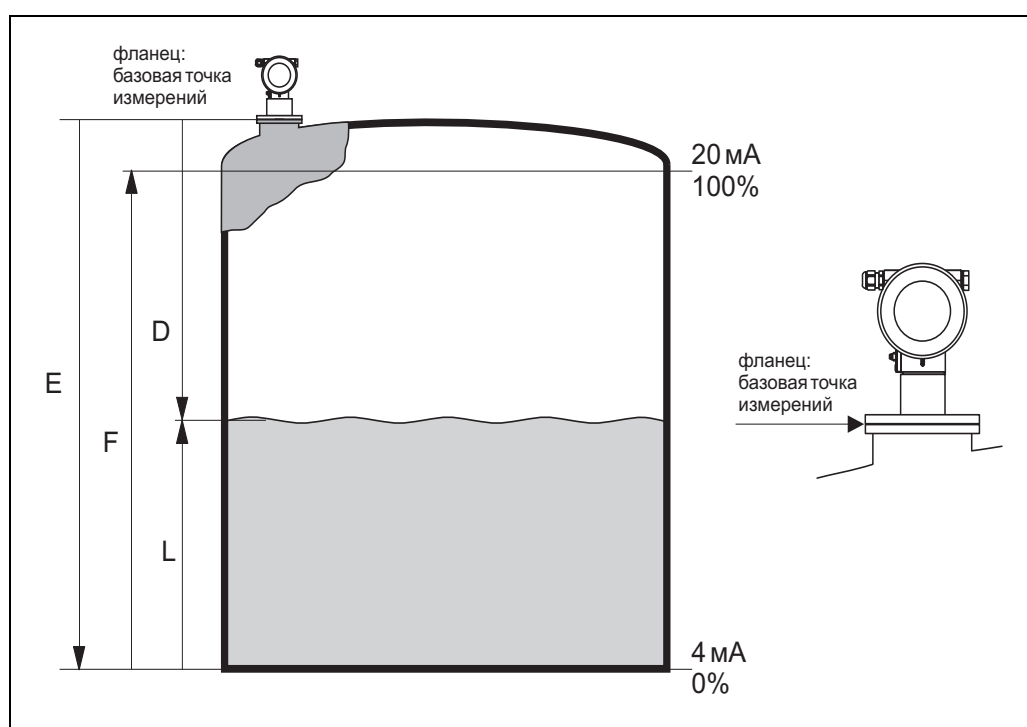
Замечание!

Детальное описание групп функций, функций и параметров приведено в документации ВА217F/00/en "Описание функций прибора" на приложенном компакт-диске.

11.3 Принцип измерения и конструкция системы

11.3.1 Работа (Принцип измерения)

MicroPilot - это "смотрящая вниз" измерительная система, основанная на принципе измерения времени полета. Она измеряет дистанцию от базовой точки (технологического соединения) до поверхности продукта. Микроволновые импульсы, испускаемые радаром, отражаются от поверхности продукта и принимаются системой.



L00-FMR53xxx-15-00-00-en-001

Вход

Отраженные импульсы радара принимаются антенной и обрабатываются электроникой. Микропроцессор обрабатывает сигнал и определяет эхо-сигнал, вызванный отражением импульса от поверхности продукта. Однозначное определение сигнала завершает программное обеспечение PulseMaster®, основанное на многолетнем опыте в области технологии времени полета.

Миллиметровая точность прибора MicroPilot S достигнута благодаря использованию запатентованного алгоритма PhaseMaster®.

Дистанция до поверхности продукта D пропорциональна времени полета импульса:

$$D = c \cdot t/2,$$

c - скорость света.

Зная дистанцию до дна резервуара E , можно вычислить уровень L :

$$L = E - D$$

Базовую точку "E" смотрите на рисунке сверху.

MicroPilot снабжен функциями подавления паразитного сигнала. Пользователь может включить эти функции. Они приводят к тому, что паразитные отражения (например, от краев или сварных швов) не будут определены как полезный сигнал.

Выход

Для настройки прибора MicroPilot настраиваются параметры применения, дистанция E (=ноль) и полная дистанция F (=полная шкала). Параметры применения автоматически подстраивают прибор под условия процесса. Точки значений "E" и "F" соответствуют сигналам токового выхода 4 мА и 20 мА (для приборов с токовым выходом). Это соответствует 0 % и 100 % для цифрового выхода и модуля дисплея.

Линеаризация состоит максимально из 32 точек и основывается на таблице, заполненной ручным или полуавтоматическим способом, и может быть активирована локально или удаленно. Эта функция обеспечивает измерение в инженерных единицах с линейным выходом для сферических, цилиндрических и резервуаров с коническим выпуском.

11.3.2 Структура системы

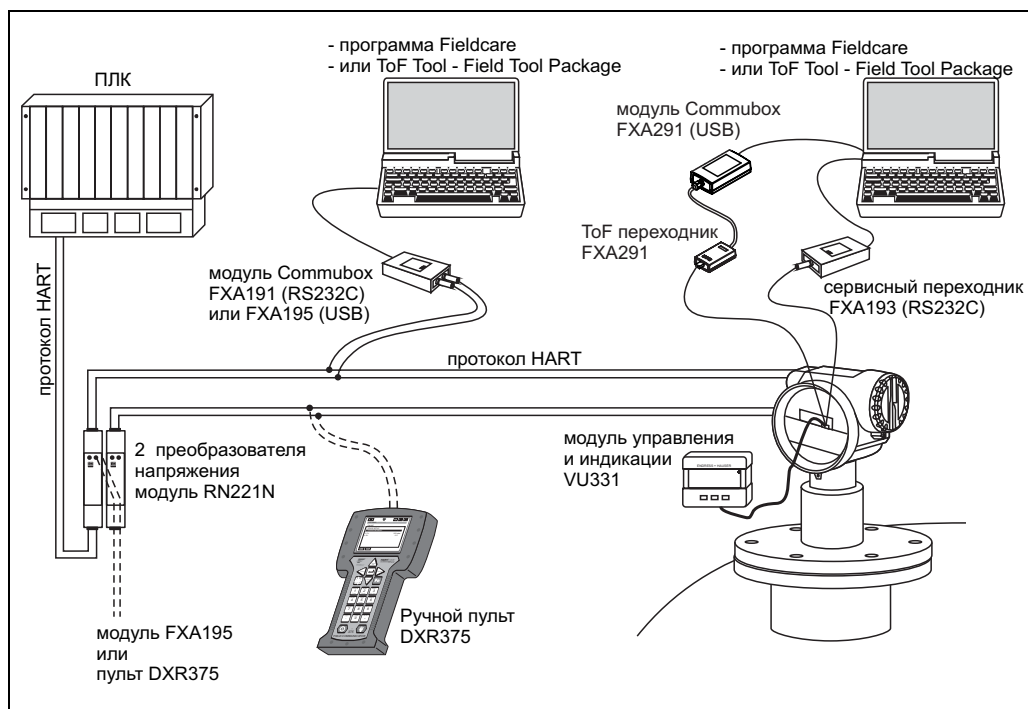
Одиночная установка

Micropilot S может использоваться для измерений и в успокоительной трубе, и в свободном пространстве. Различные модификации прибора используются в следующих применениях:

- Micropilot S FMR532 с планарной антенной предпочтителен для применений с успокоительной трубой диаметром ≥ 150 мм.
- Для применений с успокоительной трубой диаметром < 150 мм, Micropilot S FMR532 может применяться в составе с редукционным переходником. За дополнительной информацией обращайтесь в ваше представительство.
- Micropilot S FMR533 с параболической антенной предпочтителен в измерениях в свободном пространстве. Micropilot S FMR530 с рупорной антенной может быть использован как вариант для узкого установочного патрубка. Важно сохранять минимальную дистанцию до стенок резервуара.
- Micropilot S FMR531 со штыревой антенной (PTFE) может использоваться для агрессивных сред (например, сера).
- Прибор снабжен пассивным токовым выходом 4...20 мА с протоколом HART.
- Передача значений с миллиметровой точностью обеспечивается только по протоколу HART.

Токовый выход 4...20 мА с протоколом HART

Полная измерительная система состоит из:



L00-FMR53xxx-14-00-06-en-002

Местное управление:

- С использованием модуля дисплея и управления VU331,
- С использованием персонального компьютера с управляющей программой "FieldCare", модуля FXA193 (RS232C) или FXA291 и ToF Adapter FXA291 (USB).

Удаленное управление:

- С использованием пульта DXR375,
- С использованием персонального компьютера с программой "FieldCare", модуля FXA195.

- С использованием ПК с программой FuelsManager, прибора TSM (Tank Side Monitor).

Интеграция в систему Asset Management System

Интерфейс HART позволяет прибор встраивать в систему AMS® (Asset Management System) от Fisher-Rosemount.

11.3.3 Режим коммерческого учета

MicroPilot S - это преобразователь уровня, одобренный по системе мер и весов. В качестве измеряемых переменных коммерческого учета можно выбирать либо содержание продукта, либо незаполненный остаток.

Выбранная переменная является основанием для последующего расчета количества продукта в резервуаре наравне с другими данными, такими, как (средняя) температура и давление.

Это позволяет использовать прибор в многочисленных применениях коммерческого учета:

- Количественный расчет нефти
- Количественный расчет спирта

11.3.4 Одобрение по системе мер и весов, Одобрение органов сертификации, Обязательное повторное подтверждение

Тип подтверждения для операций коммерческого учета по РТВ и NMI, копия которого приложена к каждому прибору, подтверждает пригодность для различных типов коммерческого учета.

Кроме этого, каждый отдельно взятый прибор имеет калибровочный сертификат, который оформляется на заводе-изготовителе по результатам выходного контроля с использованием калибровочного стенда.

По запросу может быть выполнена первичная поверка прибора в присутствии государственного метролога, который оформит свидетельство о первичной поверке прибора. При первичной поверке прибор поверяется на соответствие его погрешности предельным допускам, которые по немецким нормам для радаров составляют +/-2 мм.

По существу это подтверждает, что приборы одобрены по системе мер и весов. Но, прибор сразу не может использоваться в операциях коммерческого учета.

Прибор не одобрен для измерений, до того как он будет аттестован отделением органов стандартизации после монтажа. Для этого государственный инспектор измеряет и сравнивает уровень, измеренный прибором с контрольным замером. Как правило, замеры проводятся на неподвижной среде при трех различных точках и сравниваются с показаниями прибора. В зависимости от национальных норм, предельное расхождение рассчитывается, как среднее арифметическое от абсолютного отклонения по всем трем измерениям. Значение не должно превышать удвоенный предел, установленный в законодательной метрологии (сравните, например, немецкие правила "Eichordnung" или американские "API 3.1B", в которых также описана данная процедура).

В зависимости от национальных норм, этот тест повторяется при различных значениях уровня. Разрешается использовать таблицу линеаризации для компенсации нелинейности, возникающей при измерениях. Для этого MicroPilot S имеет таблицу глубин. После одобрения инспектором прибор пломбируется, а режим настроек блокируется.

Эти операции по одобрению преобразователя уровня обязательны для получения повторных свидетельств в соответствии с национальными нормами.

11.3.5 Особенности в работе прибора с одобрением

Радарный уровнемер Micropilot S устанавливается в режим операций коммерческого учета после пуско-наладки с помощью переключателя коммерческого режима (см. Стр. 32).

Позиция переключателя фиксируется с помощью штифта и пломбируется.

Во время операций коммерческого учета все функции, влияющие на работу прибора, автоматически заблокированы, поэтому программное обеспечение недоступно ни через местное управление, ни через цифровую коммуникацию. Состояние прибора в режиме блокировки отображается символом ключа на дисплее (⚔).

Радарный уровнемер Micropilot S постоянно проверяет соответствие точности измерений, необходимых для операций коммерческого учета в соответствии с OIML R85. Если требуемая точность не может быть достигнута, например, из-за колебаний продукта, то формируется специальная авария, которая отображается на местном дисплее (отображается символ "#") и передается сообщение через цифровой выход (см. Стр. 33).

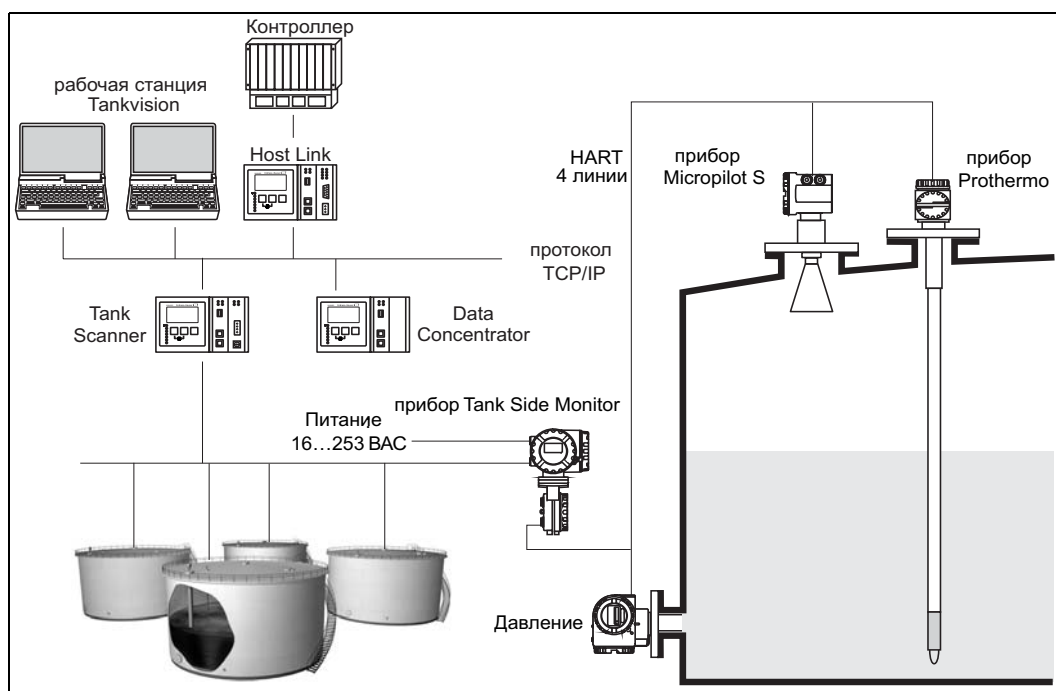
11.3.6 Определение терминов

Для определения терминов и процедур смотрите следующую документацию:

- Руководство по стандартам измерения нефти, глава 3 - Измерения резервуара. Раздел 1.В - Стандартная практика для измерений уровня жидких углеводородов в стационарных резервуарах с автоматическим измерением, Американский институт нефти, вторая редакция, 2001
- OIML R 85, Интернациональная организация законодательной метрологии, Международные рекомендации по R 85, редакция 1998 (E).

11.3.7 Интеграция в систему измерения резервуаров

Прибор Tank Side Monitor NRF590 производства компании обеспечивает коммуникацию по месту с объединением резервуаров, каждый из которых имеет один или более приборов, таких, как радар, точечная и средняя температура, емкостной зонд определения воды и датчики давления. Разнообразные выходные протоколы прибора Tank Side Monitor гарантируют совместимость практически со всеми существующими в промышленности стандартными протоколами измерений резервуаров. Опциональное подключение приборов с выходом 4...20 мА, цифровой вход/выход и аналоговый выход упрощают объединение датчиков в систему. Использование проверенной искрозащищенной концепции шины HART (многоточечный HART) для всего комплекса приборов существенно сокращает стоимость электроподключения и в то же время обеспечивают максимальную безопасность, надежность и доступность данных.



L00-FMR53xxx-14-00-06-en-006

11.3.8 Патенты

Изделие может быть защищено, по крайней мере, одним из следующих патентов. Остальные патенты в разработке.

- US 5,387,918 \cong EP 0 535 196
- US 5,689,265 \cong EP 0 626 063
- US 5,659,321
- US 5,614,911 \cong EP 0 670 048
- US 5,594,449 \cong EP 0 676 037
- US 6,047,598
- US 5,880,698
- US 5,926,152
- US 5,969,666
- US 5,948,979
- US 6,054,946
- US 6,087,978
- US 6,014,100

Указатель

А

Авария 33, 38

Б

Байпас 47

Блокировка аппаратной части 35

В

Выравнивание 65

Возврат 81

Внешняя очистка 67

Г

Габариты 14

Группы сред 18

Группы функций 31

Д

Декларация соответствия 81

Диаметр трубы 47, 63

Диэлектрическая постоянная 44

Дистанция 41, 48

Дистанция безопасности 41

Дисплей 32

З

Замена 67

Зеленый СИД 33

И

История развития программного обеспечения 81

Инструкции по устранению неисправностей 70

К

Кабельные вводы 26

Калибровка полного резервуара 41, 47, 62–64

Красный СИД 33

Калибровка пустого резервуара 41, 46, 62–64

Качество эхо-сигнала 75–76

Код доступа 35–36

Корпус T12 25

М

Маркировка CE 11

Модуль Commbox 28, 68

Модуль DXR375 28

Модуль RN221N 28

Модуль FXA191 28

Модуль FXA193 28

Монтаж 12

Монтаж на резервуаре (свободное пространство) 20

Н

Назначение клавиш 34

Напряжение питания 26

О

Обслуживание 67

Одобрение Ex 86

Одобрение Rf 86

Оптимизация 75

Ориентация 75

Основные настройки 41, 43, 61

Ошибки применения 73

П

Паразитный сигнал 75

Переключатель коммерческого учета 34

Поворот корпуса 12, 21

Подавление паразитного сигнала 49, 64

Потребление тока 26

Потребление энергии 26

Предназначение 6

Предупреждение 38

Принадлежности 68

Программа FieldCare 61, 65, 88

Протокол HART 28, 39

Пульт управления VU331 43, 59

Пуско-наладка 40

Р

Развертка эхо-сигнала 59, 65

Работа 30, 35

Работа (Принцип измерения) 90

Рабочие характеристики 83

Ремонт 67

Ремонт приборов с одобрением Ex 67

С

Сброс 37

Свойства среды 44, 62

Системные сообщения об ошибках 71

Сканирование помех резервуара 48–49

Служебный интерфейс FXA291 68–69

Соединение 28

Сообщения об ошибках 38

Степень защиты 29

Структура заказа 9

Т

Таблица глубин 54

Технические данные 82

Технические рекомендации 15

Технологические условия 45, 62

У

Угол луча 16

Управляющее меню 88

Управляющие меню 30–31

Условия измерения 17

Уровень 41

Устранение неисправностей 70

Утилизация 81

Ф

Функции	31
Форма резервуара	43, 62

Ш

Шильда	8
--------------	---

Э

Электроподключение	24
Эксплуатационная безопасность	6
Эквипотенциальная связь	29
Элементы конструкции резервуара	15

Я

Ярлык	62
-------------	----

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Калининград (4012)72-03-81	Нижний Новгород (831)429-08-12	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Сочи (862)225-72-31
Белгород (4722)40-23-64	Кемерово (3842)65-04-62	Новосибирск (383)227-86-73	Ставрополь (8652)20-65-13
Брянск (4832)59-03-52	Киров (8332)68-02-04	Орел (4862)44-53-42	Тверь (4822)63-31-35
Владивосток (423)249-28-31	Краснодар (861)203-40-90	Оренбург (3532)37-68-04	Томск (3822)98-41-53
Волгоград (844)278-03-48	Красноярск (391)204-63-61	Пенза (8412)22-31-16	Тула (4872)74-02-29
Вологда (8172)26-41-59	Курск (4712)77-13-04	Пермь (342)205-81-47	Тюмень (3452)66-21-18
Воронеж (473)204-51-73	Липецк (4742)52-20-81	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Ульяновск (8422)24-23-59
Екатеринбург (343)384-55-89	Магнитогорск (3519)55-03-13	Рязань (4912)46-61-64	Уфа (347)229-48-12
Иваново (4932)77-34-06	Москва (495)268-04-70	Самара (846)206-03-16	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Мурманск (8152)59-64-93	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Череповец (8202)49-02-64
Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Саратов (845)249-38-78	Ярославль (4852)69-52-93

сайт: www.endcounters.nt-rt.ru || эл. почта: chr@nt-rt.ru